Libertad y Orden

REPÚBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE TRANSPORTE

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE APP No 08 DE 2015
Entre:

Concedente:
Agencia Nacional de Infraestructura

Concesionario:
CONCESIONARIA ALTERNATIVAS VIALES S.A.S.

PARTE GENERAL

CAPÍTULO I Definiciones

Para los fines de este Contrato, a menos que expresamente se estipule de otra manera o se definan de manera particular en otro aparte de este Contrato (incluidos sus Apéndices y Anexos), los términos en mayúscula inicial que aquí se usan, estén utilizados en forma singular o plural, tendrán el significado asignado a dichos términos según se indican a continuación. Los títulos de las Secciones y Capítulos se incluyen con fines de referencia y de conveniencia pero de ninguna manera limitan, definen o describen el alcance y la intención del presente Contrato y no se consideran como parte del mismo. Las palabras técnicas o científicas que no se encuentren definidas expresamente en este Contrato tendrán los significados que les correspondan según la técnica o ciencia respectiva. Las demás palabras se entenderán en su sentido natural y obvio, según el uso general de las mismas.

1.1 "Acta de Cálculo de la Compensación por Riesgo"

Es el documento que suscribirán el Interventor y el Concesionario cuando se cause la Compensación por Riesgo, en donde se consignarán las bases del cálculo del Valor Materializado del Riesgo y los resultados del mismo. El Acta de Cálculo de la Compensación por Riesgo deberá modificarse tantas veces como sea necesario para compensar la diferencia generada por el acaecimiento de un riesgo compartido entre la ANI y el Concesionario, o asignado de manera exclusiva a la ANI que impliquen, entre otros, un aumento del VPIPr, en los términos previstos en el presente Contrato.

1.2 "Acta de Cálculo de la Retribución"

Es el documento que suscribirán el Interventor y el Concesionario para cada Unidad Funcional, en donde se consignará la información utilizada como base del cálculo de la Retribución del Concesionario y los resultados de dicho cálculo. Cuando se cause la Compensación Especial, deberá suscribirse un acta con el mismo contenido y para los mismos fines que el Acta de Cálculo de la Retribución, aclarando en su texto que se trata del cálculo de la Compensación Especial.

1.3 "Acta de Inicio"

Es el documento que suscribirán el Vicepresidente de Gestión Contractual de la ANI o quien haga sus veces, el Supervisor de la ANI, el Interventor y el Concesionario para efectos de dar inicio a la ejecución del Contrato, previa verificación de los requisitos establecidos en la Sección 2.3 de esta Parte General dentro de los treinta (30) Días Hábiles siguientes a la suscripción del Contrato.

1.4 "Acta de Inicio de la Fase de Construcción"

Es el documento que suscribirán el Vicepresidente de Gestión Contractual o quien haga sus veces, el Supervisor de la ANI, el Interventor y el Concesionario para efectos de dar inicio a la Fase de Construcción, dentro de los cinco (5) Días Hábiles siguientes a la verificación de la totalidad de los requisitos establecidos para ello en

este Contrato, en especial en las condiciones precedentes señaladas en la Sección 4.4 de esta Parte General.

1.5 "Acta de Liquidación del Contrato"

Es el documento que suscribirán el Vicepresidente de Gestión Contractual de la ANI o quien haga sus veces, el Supervisor de la ANI, el Interventor y el Concesionario de acuerdo con lo señalado en este Contrato, en especial en el CAPÍTULO XVIII de esta Parte General, para los efectos previstos en el artículo 60 de la ley 80 de 1993 (modificado por el artículo217 del Decreto 19 de 2012) y en el artículo 11 de la ley 1150 de 2007,y las normas que los modifiquen, complementen o sustituyan.

1.6 "Acta de Reversión"

Es el documento que suscribirán el Vicepresidente de Gestión Contractual de la ANI o quien haga sus veces, el Supervisor de la ANI, el Interventor y el Concesionario para hacer constar la Reversión de los bienes de la concesión y la consecuente terminación del presente Contrato. En esta acta se verificará el cumplimiento de los Indicadores señalados en el Apéndice Técnico 4.

1.7 "Acta de Terminación de Unidad Funcional"

Es el documento que suscribirán el Vicepresidente de Gestión Contractual de la ANI o quien haga sus veces, el Supervisor de la ANI, el Interventor y el Concesionario dentro de los cinco (5) Días Hábiles siguientes al cumplimiento de la totalidad de los requisitos previstos en la Sección 4.10 de esta Parte General.

1.8 "Acta de Terminación Parcial de Unidad Funcional"

Es el documento que suscribirán el Vicepresidente de Gestión Contractual de la ANI o quien haga sus veces, el Supervisor de la ANI, el Interventor y el Concesionario de acuerdo con lo previsto en la Sección 14.1 de esta Parte General.

1.9 "Acuerdo de Garantía"

Es el documento identificado como tal en la Invitación a Precalificar y en el Pliego de Condiciones, debidamente suscrito.

1.10 "Acuerdo de Permanencia"

Es el documento identificado como tal en la Invitación a Precalificar y en el Pliego de Condiciones, debidamente suscrito.

1.11 "Amigable Componedor"

Se refiere a la instancia permanente de solución definitiva de las controversias expresamente contempladas en el presente Contrato, prevista en la Sección 15.1 de esta Parte General.

1.12 "ANI"

Es la Agencia Nacional de Infraestructura creada mediante Decreto 4165 de 2011, como una agencia nacional estatal de naturaleza especial, del sector descentralizado de la rama ejecutiva del orden nacional, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa, financiera y técnica, adscrita al Ministerio de Transporte. La ANI actúa en este Contrato como entidad pública contratante.

1.13 "Apéndices"

Se refiere a los Apéndices Técnicos, conjuntamente con los Apéndices Financieros.

1.14 "Apéndices Financieros"

Son los documentos de carácter financiero adjuntos al Contrato. Cualquier modificación a un Apéndice Financiero implicará la modificación del presente Contrato. Los Apéndices Financieros son los siguientes:

Apéndice Financiero 1: Información Financiera
Apéndice Financiero 2: Cesión Especial de la Retribución
Apéndice Financiero 3: Garantías y Seguros

1.15 "Apéndices Técnicos"

Son los documentos adjuntos al Contrato de carácter técnico, ambiental, social y predial, que contienen obligaciones a cargo del Concesionario. Cualquier modificación a un Apéndice Técnico implicará la modificación del presente Contrato. Los Apéndices Técnicos son los siguientes:

Apéndice Técnico 1: Alcance del Proyecto
Apéndice Técnico 2: Condiciones para la Operación y el Mantenimiento
Apéndice Técnico 3: Especificaciones Generales
Apéndice Técnico 4: Indicadores de Disponibilidad, Seguridad, Calidad y Nivel de Servicio
Apéndice Técnico 5: Interferencias con Redes
Apéndice Técnico 6: Gestión Ambiental
Apéndice Técnico 7: Gestión Predial
Apéndice Técnico 8: Gestión Social
Apéndice Técnico 9: Plan de Obras

1.16 "Autoridad Ambiental"

Es cualquier autoridad de la República de Colombia que tenga competencia en asuntos ambientales, incluyendo pero sin limitarse a las Corporaciones Autónomas Regionales, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales.

1.17 "Autoridad Estatal"

Es cualquier autoridad de la República de Colombia distinta de la ANI, incluyendo pero sin limitarse al Ministerio de Transporte, el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, la Policía Nacional -Dirección de Tránsito y Transporte o quien haga sus veces-, la Agencia Nacional de Seguridad Vial, entre otras, del nivel nacional, regional, departamental, distrital o municipal de administración, cuyas competencias se ejerzan sobre asuntos relacionados con el presente Contrato.

1.18 "Avalúo Comercial Corporativo"

Se entiende por Avalúo Comercial Corporativo aquél que realiza un gremio o lonja de propiedad raíz con la participación colegiada de sus agremiados de acuerdo con la Ley Aplicable. El Avalúo Comercial Corporativo debe ser respaldado por el representante legal del gremio o lonja de propiedad raíz, por el presidente o coordinador del comité técnico y por el perito avaluador, que en todo caso deberá cumplir con los requisitos para el ejercicio de la profesión de avaluador conforme se establece en la Ley 1673 de 2013 o en las normas que la complementen, modifiquen o sustituyan. Por lo tanto, cada Avalúo Comercial Corporativo debe venir firmado por al menos tres personas incluyendo al profesional avaluador a fin de garantizar las disposiciones del artículo 11 del Decreto 1420 de 1998.

Para los solos efectos de este Contrato, los avalúos desarrollados por el IGAC serán considerados como Avalúos Comerciales Corporativos.

1.19 "Beneficiario Real"

Es cualquier persona o grupo de personas que, por si mismas o a través de interpuesta persona, por virtud de contrato, convenio o de cualquier otra manera, tenga respecto del Contrato, del Concesionario, del Patrimonio Autónomo (incluyendo cualquier Patrimonio Autónomo-Deuda) capacidad decisoria; es, decir la facultad o el poder de votar en la elección de directivas o representantes o, de dirigir, orientar y controlar dicho voto, También será considerado Beneficiario Real quien tuviese la facultad o el poder de enajenar y ordenar la enajenación o gravamen de la acción en el Concesionario o la participación en el Contrato o en el Patrimonio Autónomo (incluyendo cualquier Patrimonio Autónomo-Deuda). También serán un mismo Beneficiario Real los cónyuges o compañeros permanentes y los parientes dentro del segundo grado de consanguinidad, segundo de afinidad y único civil de cualquiera de los accionistas del Concesionario. Igualmente, constituyen un mismo Beneficiario Real las sociedades matrices y sus subordinadas.

1.20 "Cambio Tributario"

Se refiere a la imposición de nuevos tributos o la eliminación o variación de los existentes, respecto de los vigentes al momento de la presentación de la Oferta o de la aceptación por parte del Originador de las condiciones de la Iniciativa Privada establecidas por la ANI, luego de aprobada la Oferta en Etapa de Factibilidad, que en

forma directa y por sí sólo afecte positiva o negativamente el costo de ejecución del Contrato para el Concesionario.

Se exceptúan de esta definición los cambios que se presenten en impuestos que graven la renta.

1.21 "Cesionario Especial"

Corresponde a cualquiera de las personas, fondos o patrimonios a que se refiere el Apéndice Financiero 2 a quien efectivamente se le haya hecho la cesión de los derechos económicos del Concesionario, en los términos del Contrato de dicho Apéndice en particular.

1.22 "Cierre Financiero"

Es la consecución de un monto mínimo de Recursos de Deuda para el Proyecto, en los términos y condiciones señalados en el presente Contrato, especialmente en la Sección3.9 de esta Parte General.

1.23 "Circulación"

Corresponde a la situación en la cual los vehículos pueden transitar en ambos sentidos de manera simultánea, al menos en una calzada bidireccional.

1.24 "Cláusula Penal"

Es la pena pecuniaria que se causará a cargo del Concesionario, de acuerdo con lo previsto en la Sección 10.5 de esta Parte General.

1.25 "Comisión Fiduciaria"

Es la remuneración que recibe la Fiduciaria por la administración del Patrimonio Autónomo, de acuerdo con los términos y condiciones que se establecen en la Sección 3.16(c) de esta Parte General.

1.26 "Comité Fiduciario"

Es el organismo encargado de vigilar e impartir instrucciones a la Fiduciaria para el desarrollo del objeto del Patrimonio Autónomo, cuya conformación y facultades estarán determinadas en el Contrato de Fiducia Mercantil, sin perjuicio de las facultades atribuidas a la ANI de conformidad con lo previsto en el presente Contrato.

1.27 "Compensación Especial"

Corresponde a los pagos que serán hechos al Concesionario en el caso previsto en la Sección 14.1 de esta Parte General. El reconocimiento de la Compensación Especial se verificará en los mismos plazos y mediante los mismos mecanismos previstos en este Contrato para el reconocimiento de la Retribución. Para todos los efectos

previstos en este Contrato, la Compensación Especial corresponde a un derecho económico a favor del Concesionario, que puede ser cedido a los Prestamistas y, en general, del que puede disponer el Concesionario de la misma forma en que puede disponer de la Retribución.

1.28 "Compensación por Riesgo"

Corresponde al reconocimiento que será hecho al Concesionario en los casos previstos para tal efecto en esta Parte General de conformidad con lo previsto en la Sección 3.2 de esta Parte General.

1.29 "Compensaciones Ambientales"

Son los requerimientos incluidos dentro de los actos administrativos específicos al Proyecto proferidos por las Autoridades Ambientales, correspondientes a i) pérdida de biodiversidad, ii) uso y aprovechamiento de los recursos naturales, y iii) Plan de Reasentamientos, según los conceptos que se precisan en el Apéndice Técnico 6 y en el Apéndice Técnico 8. Las Compensaciones Ambientales se ejecutarán, asumirán y financiarán según lo dispuesto en el presente Contrato, en especial en la Sección 8.1(c) de esta Parte General.

1.30 "Compensaciones Socioeconómicas"

Son los reconocimientos a ciertas personas, que deberán hacerse por parte del Concesionario y que se otorgarán de conformidad con la Resolución 545 de 2008 expedida por el INCO (hoy ANI) –o las normas que la modifiquen, complementen y/o sustituyan– para mitigar los impactos socioeconómicos específicos, causados por razón de la adquisición de Predios para el Proyecto.

1.31 "Concesionario"

Es la sociedad de objeto único identificada plenamente en la Parte Especial, conformada por quien(es)resultó(aron) adjudicatario(s)con motivo del Proceso de Selección o por quien(es) suscribió(eron) el Contrato de Concesión.

1.32 "Contratistas"

Son las personas jurídicas, naturales, estructuras plurales o cualquier figura asociativa permitida por la Ley ,integradas por varias personas, con quienes el Concesionario suscribe el Contrato de Construcción, el Contrato de Diseño y/o el Contrato de Operación y Mantenimiento en los términos del CAPÍTULO V del Contrato.

1.33 "Contrato de Concesión" o "Contrato"

Será el presente documento (la "Parte General"), la Parte Especial, sus Apéndices y Anexos, las reglas del Proceso de Selección con sus adendas y anexos, cuando a ello hubiere lugar, la Oferta en Etapa de Factibilidad, el Acuerdo de Garantía y el Acuerdo de Permanencia, debidamente suscritos. Todos los anteriores documentos se

entienden incorporados al Contrato, por lo que su contenido será de obligatorio cumplimiento para las Partes.

1.34 "Contrato de Construcción"

Es el contrato que celebrará el Concesionario con un Contratista para la ejecución de las Intervenciones.

1.35 "Contrato de Diseño"

Es el contrato que celebrará el Concesionario con un Contratista para la ejecución de los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico y de los Estudios de Detalle del Proyecto.

1.36 "Contrato de Fiducia Mercantil"

Es el contrato de fiducia mercantil que el Concesionario suscribirá con la Fiduciaria, por medio del cual se constituye el Patrimonio Autónomo en cumplimiento de lo previsto en la Sección 3.14de esta Parte General y en desarrollo de lo normado en la Ley Aplicable el artículo 24 de la Ley 1508 de 2012.

1.37 "Contrato de Interventoría"

Es el contrato que celebrará la ANI con el Interventor, que tendrá por objeto el control y vigilancia sobre la ejecución del Contrato de Concesión por parte del Concesionario en cada una de sus Etapas.

1.38 "Contrato de Operación y Mantenimiento"

Es el contrato que podrá celebrar el Concesionario con un Contratista para la ejecución de la Operación y/o el Mantenimiento, según se prevé en el CAPÍTULO V de esta Parte General. El Concesionario podrá celebrar uno o varios Contratos de Operación y Mantenimiento.

1.39 "Corredor del Proyecto"

Corresponde al corredor físico dentro del cual se ubica el Proyecto de acuerdo con lo que se define en el Apéndice Técnico 1. Los Predios correspondientes al Corredor del Proyecto, que no hayan sido objeto de la Entrega de la Infraestructura deberán ser adquiridos conforme con las obligaciones de la Gestión Predial a cargo del Concesionario.

1.40 "Costos de Estructuración"

Corresponde al pago que el Concesionario deberá hacer (a) al Originador equivalente al monto que la ANI hubiere aceptado como valor de los estudios realizados para la estructuración del Proyecto de conformidad con el artículo 16 de la Ley 1508 de 2012, en los términos de la Sección 3.7(a) de la Parte Especial y sólo en los casos en que el Originador del Proyecto no haya sido el adjudicatario del

Contrato y (b) a la ANI por los costos incurridos por la ANI en el proceso de estructuración del Proyecto de Iniciativa Pública, en el evento en que se hayan configurado los presupuestos establecidos en el parágrafo primero del artículo 19 del Decreto 1467 de 2012, pago que se realizará en los términos de la Sección 3.7(b) de la Parte Especial.

1.41 "Cuenta ANI"

Es la cuenta del Patrimonio Autónomo que se constituirá de conformidad con lo previsto en la Sección 3.15de esta Parte General y cuyo beneficiario único junto con las respectivas subcuentas que la conforman, será la ANI.

1.42 "Cuenta Proyecto"

Es la cuenta del Patrimonio Autónomo que se constituirá de conformidad con lo previsto en la Sección 3.15de esta Parte General cuyos recursos disponibles se destinarán única y exclusivamente a la atención de todos los pagos, costos y gastos a cargo del Concesionario que se deriven de la ejecución del presente Contrato, salvo que dichos pagos deban hacerse con cargo a otra de las cuentas o subcuentas de acuerdo con lo previsto en este Contrato.

1.43 "Deducciones"

Corresponde a las que se aplicarán a la Retribución–o a la Compensación Especial, cuando sea aplicable–como resultado de la medición del Índice de Cumplimiento, de acuerdo con lo previsto en el presente Contrato.

1.44 "Derecho de Recaudo"

Es el conjunto de derechos que serán cedidos por la ANI al Concesionario, que se enlistan en el Apéndice Técnico 1 y cuyo producto generará el Recaudo de Peaje que será utilizado por la ANI como fuente de recursos para efectos del desembolso de la Retribución del Concesionario, en los términos y condiciones señalados en el presente Contrato y, en particular, en la Sección 3.4 de esta Parte General.

1.45 "Descuentos"

Son los valores que el Concesionario autoriza a la ANI a descontar y pagarse, cuando corresponda, de los valores a trasladar a la Cuenta Proyecto (o al Patrimonio Autónomo-Deuda o directamente a los Cesionarios Especiales, si es del caso) o de la liquidación del Contrato, según corresponda, siempre que el Concesionario no haya efectuado los pagos por los conceptos previstos en la Sección 3.5(d) de esta Parte General.

1.46 "Día"

Es cualquier día calendario que comprende veinticuatro (24) horas. Cuando este Contrato prevea un plazo en Días para el cumplimiento de una obligación y este

plazo no venza en un Día Hábil, el vencimiento ocurrirá el Día Hábil inmediatamente siguiente.

1.47 "Día Hábil"

Es cualquier Día en la semana, de lunes a viernes (inclusive), sin incluir los Días feriados en la República de Colombia.

1.48 "Director del Proyecto"

Es la persona natural designada por el Concesionario como su representante ante la ANI y el Interventor, que será el interlocutor del Concesionario frente a estos últimos en la ejecución del presente Contrato y que además tendrá la capacidad para tomar decisiones por cuenta del Concesionario. Esta persona deberá : (i) tener a su favor un poder amplio y suficiente otorgado por el representante legal del Concesionario; para lo fines previstos en este contrato; o (ii) ser representante legal del Concesionario.

1.49 "Dólares" o "US$"

Se entenderá como la moneda con poder liberatorio y curso forzoso en los Estados Unidos de América.

1.50 "DTF"

Es la tasa de interés variable calculada con base en el promedio ponderado de las tasas de interés efectivas para la captación a noventa (90) Días de los establecimientos bancarios, corporaciones financieras, compañías de financiamiento comercial y corporaciones de ahorro y vivienda, certificada semanalmente por el Banco de la República o la entidad que lo llegase a sustituir en dicha función. Para efectos de este Contrato, la tasa DTF será entendida como una tasa nominal anual trimestre anticipado. Si la tasa DTF dejare de ser certificada o se llegare a modificar, se aplicará la tasa equivalente que determine el Banco de la República, o la entidad que asuma dicha función. Todos los cálculos de intereses a que haga referencia el presente Contrato y que impliquen la utilización de la DTF, serán efectuados diariamente aplicando la DTF certificada para cada Día.

1.51 "Entrega de la Infraestructura"

La Entrega de la Infraestructura se entenderá realizada con la suscripción del Acta de Inicio o la expedición de la Orden de Inicio y comprenderá la entrega de las obras y Predios -en el estado en que se encuentren unas y otros- que se incorporarán en el Inventario de Activos de la Concesión correspondientes a cada una de las Unidades Funcionales. La Entrega de la Infraestructura se someterá al contenido de las resoluciones y demás actos expedidos por las Autoridades Estatales. Ni al momento de la Entrega de la Infraestructura ni en momento alguno de la ejecución del Contrato, el Concesionario podrá incluir reserva, condicionamiento, objeción u observación alguna relacionada con el estado de la infraestructura entregada, en tanto es obligación del Concesionario recibirla en el estado en que se encuentre.

La Entrega de la Infraestructura en ningún caso implica la obligación por parte de la ANI de entregar los Predios correspondientes a las Fajas del Corredor del Proyecto.

1.52 "Especificaciones Técnicas"

Se entenderán por tales las normas y parámetros contenidos en los Apéndices Técnicos, los cuales establecen los resultados y parámetros mínimos exigibles al Concesionario respecto a las Intervenciones, la Operación y el Mantenimiento. Las normas y parámetros que se establecen en los Apéndices Técnicos corresponden a mínimos cuyo cumplimiento o incumplimiento no excusa al Concesionario de la obtención de los resultados establecidos en dichos Apéndices Técnicos y en el presente Contrato, particularmente en cuanto a los Indicadores.

1.53 "Estaciones de Peaje"

Son las instalaciones existentes y/o por instalar o reubicar para el recaudo de los Peajes y respecto de las cuales el Concesionario deberá cumplir las obligaciones descritas en los Apéndices Técnicos, así como cualquier otra obligación prevista en el presente Contrato. Las Estaciones de Peaje incluyen los Predios donde queden situadas, los cuales deberán ser adquiridos por el Concesionario a favor de la ANI, si a ello hubiere lugar.

1.54 "Estaciones de Pesaje"

Son las instalaciones existentes y/o por instalar, que el Concesionario deberá diseñar, construir, equipar, mantener y operar, las cuales son necesarias para realizar el pesaje de vehículos, en el número y con las características que se determinan en los Apéndices Técnicos. Las Estaciones de Pesaje incluyendo los Predios donde queden situadas, los cuales deberán ser adquiridos por el Concesionario a favor de la ANI, si a ello hubiere lugar.

1.55 "Estudio de Impacto Ambiental"

Es el documento elaborado por el Concesionario que haya sido requerido por la Autoridad Ambiental como fundamento para la aprobación y expedición de una Licencia Ambiental.

1.56 "Estudios de Detalle"

Corresponden a los estudios y diseños necesarios para la ejecución de las Intervenciones y que tendrán el alcance y deberán cumplir con lo señalado en el Apéndice Técnico 3 y en el Apéndice Técnico 1. Comprenden todas las actividades de diseño detallado en todas y cada una de las áreas técnicas de ingeniería, consideraciones ambientales, sociales, prediales y de tráfico, y demás necesarias para la ejecución de las Intervenciones.

1.57 "Estudios de Trazado y Diseño Geométrico"

Son los estudios relacionados con el diseño de las características geométricas de la vía en cuanto a velocidad, diseño horizontal, diseño vertical, sección transversal y demás aspectos técnicos relacionados, de acuerdo con lo previsto en el Apéndice Técnico 3.

1.58 "Etapa de Operación y Mantenimiento"

Es la segunda etapa de ejecución del Contrato de Concesión durante la cual se adelantarán las actividades necesarias para la Operación y Mantenimiento sobre el Proyecto. Esta etapa correrá desde la suscripción de la última Acta de Terminación de Unidad Funcional hasta la Fecha de Terminación de la Etapa de Operación y Mantenimiento. Una vez terminada la Etapa de Operación y Mantenimiento se iniciará la Etapa de Reversión del Contrato.

1.59 "Etapa de Reversión"

Es la tercera etapa del Contrato de Concesión durante la cual se adelantarán todas las actividades necesarias para la Reversión de los bienes de la Concesión, en las condiciones previstas en este Contrato. Esta etapa iniciará en uno de los siguientes momentos: i) a la Fecha de Terminación de la Etapa de Operación y Mantenimiento o ii) cuando se declare la Terminación Anticipada del Contrato en cualquiera de sus etapas. La Etapa de Reversión culminará cuando i) se suscriba el Acta de Reversión o ii) se venza el Plazo Máximo de la Etapa de Reversión, lo que ocurra primero. Durante la Etapa de Reversión el Concesionario deberá continuar con las actividades de Operación y Mantenimiento del Proyecto.

1.60 "Etapa Preoperativa"

Se refiere a la primera etapa del Contrato de Concesión, que comprende la Fase de Pre construcción y la Fase de Construcción según se define en la Sección 2.5(a)(i)de esta Parte General.

1.61 "Evento Eximente de Responsabilidad"

Es cualquier evento, circunstancia o combinación de eventos o circunstancias fuera del control razonable de la Parte que lo invoca, que afecte en forma sustancial y adversa el cumplimiento de las obligaciones derivadas del Contrato respecto de las cuales se invoca, después de que la Parte que lo invoca haya efectuado todos los actos razonablemente posibles para evitarlo. Se entiende incluido dentro del concepto de Evento Eximente de Responsabilidad, cualquier evento de Fuerza Mayor, incluyendo la Fuerza Mayor Predial, la Fuerza Mayor Ambiental y la Fuerza Mayor por Redes

1.62 "Faja(s)"

Son las zonas de retiro o exclusión de las carreteras, en los términos señalados en el artículo 2 de la Ley 1228 de 2008. Es obligación del Concesionario, de acuerdo con la Ley Aplicable adoptar todas las medidas que estén a su alcance, e iniciar todas las acciones, proveer todos los informes y realizar todas las solicitudes ante las autoridades competentes, incluyendo pero sin limitarse a las autoridades territoriales que tengan atribuciones de policía, para proteger la destinación que deben tener las Fajas, Así como liberarlas de las eventuales perturbaciones que se presentaren sobre ellas. El Concesionario está obligado a adquirir los Predios correspondientes a las Fajas que resulten necesarios para la ejecución del Proyecto, de conformidad con la Ley Aplicable.

1.63 "Fase de Construcción"

Es la segunda fase de la Etapa Preoperativa, durante la cual el Concesionario, principalmente, debe realizar las Intervenciones. La Fase de Construcción se extiende desde el momento de la firma del Acta de Inicio de la Fase de Construcción hasta la suscripción de la última Acta de Terminación de Unidad Funcional.

1.64 "Fase de Preconstrucción"

Es la primera fase de la Etapa Preoperativa que se extenderá desde la Fecha de Inicio hasta la fecha de suscripción del Acta de Inicio de la Fase de Construcción.

1.65 "Fecha de Inicio"

Es el Día siguiente a la fecha en la que las Partes suscriban el Acta de Inicio de ejecución del Contrato, o el Día siguiente a la fecha en la que ANI imparta la Orden de Inicio de ejecución del Contrato.

1.66 "Fecha de Terminación de la Etapa de Operación y Mantenimiento"

Se entenderá de conformidad con lo establecido en la Sección 2.4(c)de esta Parte General.

1.67 "Fiduciaria"

Es la sociedad de servicios financieros constituida en Colombia y vigilada por la Superintendencia Financiera de Colombia, autorizada para celebrar contratos de fiducia mercantil, que tenga una calificación de riesgo en calidad en administración de portafolios o en administración de activos, que corresponda al menos a la segunda mejor calificación de la escala utilizada por la respectiva calificadora de riesgo autorizada por la Superintendencia Financiera de Colombia. La Fiduciaria será escogida por el Concesionario para actuar como administradora y vocera del Patrimonio Autónomo.

1.68 "Fondo de Capital Privado"

Son (i) aquellas carteras colectivas cerradas constituidas en Colombia en los términos y condiciones previstos en los numerales 3.1.14.1.1 y siguientes del

Decreto 2555 de 2010, o las normas que los sustituyan, modifiquen o complementen, y que además cuenten entre sus inversionistas con fondos de pensiones, y (ii) aquellos fondos constituidos en jurisdicciones diferentes a la colombiana que cumplan con los requisitos de admisibilidad de inversiones señalados en el Decreto 2555 de 2010 y demás normas que lo sustituyan, adicionen modifiquen y/o complementen.

1.69 "Fuerza Mayor" o "Caso Fortuito"

De conformidad con lo estipulado en el artículo 1 de la Ley 95 de 1890, se entenderá por Fuerza Mayor o Caso Fortuito el imprevisto a que no es posible resistir.

1.70 "Fuerza Mayor Ambiental"

Se refiere a la ocurrencia de uno de los eventos descritos en la Sección 8.1(g) de esta Parte General.

1.71 "Fuerza Mayor por Redes"

Se refiere ocurrencia de uno de los eventos descritos en la Sección 8.2(i) de esta Parte General y, en particular, a la situación en la que, durante la Fase de Construcción, aparecen Redes que no pudieron ser identificadas en el inventario que debe realizar el Concesionario de conformidad con la Sección 8.2(a) de esta Parte General, siempre que la Interventoría certifique que la no identificación no es imputable al Concesionario.

1.72 "Fuerza Mayor Predial"

Se refiere a la ocurrencia de uno de los eventos descritos en la Sección 7.4 de esta Parte General.

1.73 "Garantía de Seriedad de la Propuesta"

Es la garantía presentada como parte de la Oferta del Concesionario, en los términos aplicables al Proceso de Selección, si a ello hubo lugar, o de acuerdo con las condiciones de aprobación establecidas por ANI, para garantizar la seriedad de dicha Oferta.

1.74 "Garantía Única de Cumplimiento"

Se refiere a la garantía que deberá constituir el Concesionario en los términos y condiciones de la Sección 2.3(b)(i), así como en el CAPÍTULO XII de esta Parte General.

1.75 "Gestión Predial"

Son las obligaciones a cargo del Concesionario relacionadas con la adquisición de Predios para el Proyecto y con la implementación del Plan de Compensaciones

Socioeconómicas. Estas obligaciones están descritas en el presente Contrato, incluyendo el Apéndice Técnico 7.

1.76 "Gestión Social y Ambiental"

Es el Conjunto de obligaciones a cargo del Concesionario relacionadas con el cumplimiento oportuno y eficaz de la Ley Aplicable en materia ambiental y social con relación al desarrollo del Proyecto, así como de la aplicación de las mejores prácticas que garanticen un adecuado desempeño ambiental y social del mismo. Estas obligaciones están descritas en el presente Contrato, principalmente en la Sección8.1 de esta Parte General y en los Apéndices Técnicos6 y 8.

1.77 "Giro de Equity"

Es el valor mínimo correspondiente a los giros que deba hacer el Concesionario al Patrimonio Autónomo (Cuenta Proyecto) en los términos y condiciones previstos en este Contrato, en especial en la Sección 3.10 de esta Parte General. El Giro de Equity podrá ser deuda subordinada de socios al Proyecto, sin embargo, en ningún caso esta deuda podrá estar al mismo nivel de la deuda de los Prestamistas y por lo tanto, el pago de la deuda subordinada de socios estará subordinado al pago de la deuda del Proyecto, excepto si media acuerdo escrito en contrario de los Prestamistas.

1.78 "Indicadores"

Son los indicadores de disponibilidad, calidad y nivel de servicio según se definen en el Apéndice Técnico 4.

1.79 "Índice de Cumplimiento"

Es el producto de la aplicación de los Indicadores que resulta de la metodología dispuesta en el Apéndice Técnico 4.

1.80 "Información Financiera"

Es la tabla de datos financieros entregada por el Concesionario al momento del Cierre Financiero y revisada por la ANI y el Interventor, la cual será construida con base en los lineamientos señalados en el Apéndice Financiero 1. Las Partes entienden que la Información Financiera contiene algunos datos de referencia proveídos por el Concesionario, por lo cual no genera obligatoriedad alguna para la ANI, quien podrá usar la Información Financiera, a su entera discreción y con el alcance que determine la propia ANI, en los casos en que este Contrato así lo prevea de manera expresa. Sin perjuicio de lo anterior, la Información Financiera no servirá de criterio de interpretación de este Contrato en el marco del Tribunal de Arbitramento, del Amigable Componedor ni de ningún otro mecanismo de solución de controversias, por lo cual esas instancias no podrán basarse en dicha información para adoptar cualquier decisión que les competa, conforme al Contrato.

1.81 "Informe de Interventoría"

Es el informe que entregará bimestralmente el Interventor al Supervisor de la ANI, con copia al Concesionario, donde se reportará de manera detallada el estado de la ejecución de las Intervenciones y en general el cumplimiento de las obligaciones del Concesionario contenidas en el presente Contrato,.

1.82 "Ingresos por Explotación Comercial"

Se refiere a los ingresos brutos efectivamente obtenidos como consecuencia de la prestación de los Servicios Adicionales. Se tendrán como Ingresos por Explotación Comercial, para todos los efectos de este Contrato, no sólo los que reciba directamente el Concesionario, sino cualquier otra persona en la cual el Concesionario, sus socios o los Beneficiarios Reales del Concesionario, que tengan cualquier participación o compartan de cualquier manera los resultados de su actividad económica. El dos coma dos por ciento (2,2%) de los Ingresos por Explotación Comercial será transferido a la Subcuenta Excedentes ANI. El noventa y siete punto ocho por ciento (97,8%) restante será consignado en la Subcuenta de Ingresos por Explotación Comercial como una de las fuentes para el pago de la Retribución – o de la Compensación Especial, cuando sea aplicable.

1.83 "Iniciativa Privada sin aportes ANI" o "Iniciativa Privada".

Se refiere al Proyecto que no requiere desembolso(s) de aportes ANI, en los términos establecidos en la Ley 1508 de 2012 y sus decretos reglamentarios.

1.84 "Intervención"

Tendrá el alcance establecido en el Apéndice Técnico 1.

1.85 "Interventoría" o "Interventor"

Será la persona natural o jurídica, consorcio o unión temporal o cualquier otra forma de asociación permitida por la Ley Aplicable, escogida por la ANI para cumplir las funciones de interventoría previstas en el presente Contrato.

Dentro de los cinco (5) Días Hábiles siguientes a la suscripción del Contrato de Interventoría, la ANI enviará Notificación al Concesionario, una vez suscriba el contrato de Interventoría, la dirección a la cual deberán enviarse todos los documentos que este Contrato prevé que deben ser remitidos a la Interventoría, sin que ello implique una condición previa que excuse al Concesionario del cumplimiento de sus obligaciones contractuales y la debida atención a los requerimientos realizados por el Interventor. Toda comunicación a la Interventoría deberá constar por escrito, y con la misma deberán adjuntarse su versión digital y la de sus anexos. Cualquier plazo se empezará a contar a partir del Día Hábil siguiente a la fecha de la constancia de recibo en las oficinas del Interventor.

Para efectos de las comunicaciones que el Interventor esté obligado a remitir al Concesionario y/o a la ANI, las mismas deberán hacerse cumpliendo los requisitos contenidos en la Sección 1.101 de esta Parte General.

1.86 "Inventario de Activos de la Concesión"

Corresponde al inventario de los activos del Proyecto e incluye una descripción del estado de tales activos al momento de la Entrega de la Infraestructura. En ningún caso el contenido de este Inventario o las descripciones que en el mismo se hagan –ni sus actualizaciones– implicarán responsabilidad alguna de la ANI, ni implicarán algún tipo de limitación de la responsabilidad y riesgo a cargo del Concesionario de ejecutar las Intervenciones, así como mantener y operar el Proyecto, cumpliendo con todas las obligaciones de resultado que en este Contrato se establecen El Inventario de Activos de la Concesión deberá ser elaborado por el Concesionario y será objeto de actualización de conformidad con lo establecido en el presente Contrato.

Bajo ninguna circunstancia, el contenido del Inventario de Activos de la Concesión impedirá la Entrega de la Infraestructura o la suscripción del Acta de Inicio por parte del Concesionario o la expedición de la Orden de Inicio por parte de la ANI.

1.87 "Invitación a Precalificar"

Corresponde al documento, junto con sus anexos y apéndices los cuales se entienden integrados a éste, el que contiene las reglas, plazos, condiciones, y procedimientos a las que se sometieron los actos de invitación, recepción, valoración, decisión y demás aspectos relativos al trámite de Precalificación.

1.88 "IPC"

Es el índice de precios al consumidor con base Diciembre de 2008 =100, para el total nacional publicado oficialmente por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE-, o la entidad que lo sustituya en sus funciones. En el evento que en el índice de precios al consumidor publicado oficialmente por el DANE tenga una base diferente a Diciembre de 2008 =100, el índice con la nueva base será usado para el cálculo del IPC, considerando en todo caso el IPC de la misma base para todos los cálculos de acuerdo con el presente Contrato.

1.89 "Ley Aplicable"

Se refiere a la ley, reglamentos, actos administrativos y demás normas vigentes en la República de Colombia.

1.90 "Licencia Ambiental"

Es el acto administrativo emitido por la Autoridad Ambiental mediante el cual se autoriza la ejecución de obras del Proyecto, de una Unidad Funcional o Intervención, en el caso en que dicha Licencia sea exigida conforme a la Ley Aplicable y cuyo trámite y costo estará a cargo del Concesionario, por su cuenta y riesgo, incluidas las acciones de seguimiento a la misma.

1.91 "Licencias y Permisos"

Son los permisos, concesiones autorizaciones y/o licencias que deban ser otorgados por cualquier Autoridad Estatal, necesarios para la ejecución del Proyecto por parte del Concesionario, cuyo trámite y costo estará a cargo del Concesionario, por su cuenta y riesgo.

1.92 "Líder"

Es cada uno de los Integrantes de una Estructura Plural en quien concurren las tres (3) siguientes condiciones (1) tener una participación mínima en dicha Estructura Plural del veinticinco por ciento (25%). (2) acreditar experiencia en inversión y/o capacidad financiera directamente, o a través de terceros (las sociedades controlantes del o controladas por el Oferente o subordinadas de la misma Matriz o Integrante de Oferente en caso de Estructuras Plurales) o a través de Fondos de Capital Privado. (3) La calidad de Líder se deberá indicar en la Oferta en Etapa de Factibilidad o en la Carta de Manifestación de Interés, o en la Oferta, según corresponda, para ser tenido como tal por la ANI.

1.93 "Mantenimiento u Obras de Mantenimiento"

Son las actividades de mantenimiento que deberá desarrollar el Concesionario sobre el Proyecto durante las diferentes etapas del presente Contrato. Todo lo anterior con sujeción a los términos de este Contrato, en especial de acuerdo con lo previsto en el Apéndice Técnico 1.

1.94 "Manual de Operación y Mantenimiento"

Es el documento que elaborará el Concesionario con base en los lineamientos señalados en los Apéndices Técnicos 2 y 3, que contendrá, pero sin limitarse, los procedimientos para la Operación y para el Mantenimiento del Proyecto y de cada Unidad Funcional.

1.95 Mecanismos para la Compensación por Riesgo

Corresponden a los definidos en la Sección 3.2 de esta Parte General.

1.96 "Mejoramiento"

Tendrá el sentido que le otorga el Apéndice Técnico 1.

1.97 "Memoria Técnica"

Es el documento que elaborará el Concesionario en el cual se consignará toda la información necesaria para que el Interventor y la ANI evalúen que las Intervenciones y la Operación y el Mantenimiento cumplen con los resultados

exigidos en este Contrato. En la Memoria Técnica se anotará, por lo menos, la información a que hace referencia la Sección 4.16 de esta Parte General.

1.98 "Mes"

Es cualquiera de los doce (12) meses del año calendario.

1.99 "Mes de Referencia"

Mes en el cual se expresan los valores constantes. Para efectos del presente Contrato el Mes de Referencia es el que se establece en la Parte Especial.

1.100 "Multas"

Son las sanciones pecuniarias por incumplimiento del Contrato, que podrán ser impuestas al Concesionario por la ANI, de conformidad con este Contrato, en especial con el CAPÍTULO X de esta Parte General y en respeto de lo previsto en la Ley Aplicable.

1.101 "Notificación"

Es la comunicación escrita que enviarán las Partes o la Fiduciaria, para comunicar situaciones relacionadas con el Proyecto y la ejecución del Contrato. La Notificación que sea enviada por el Concesionario deberá radicarse en la ANI. Solamente será válida una Notificación a la ANI cuando tenga la respectiva constancia de radicación de la entidad. Cualquier plazo se empezará a contar a partir del Día Hábil siguiente a la fecha que conste en el sello de la radicación en la ANI o la constancia de recibo en las oficinas del Concesionario o la Fiduciaria. Cualquier otro medio de comunicación escrito entre las Partes o de estas con la Fiduciaria será válido para fines informativos pero no será vinculante para las mismas.

1.102 "Notificación Derecho de Toma"

Es la Notificación que se presenta en los casos en que una causal de toma de posesión es el acaecimiento de una causal de Terminación Anticipada del presente Contrato de las señaladas en la Sección 17.2(a), enviada por la ANI al(los) representante(s) de los Prestamistas mediante el envío de una Notificación en la que se indicará que tienen derecho a ejercer la toma de posesión del Proyecto y que, de no ejercer tal derecho, la ANI procederá a terminar el Contrato. Lo anterior de conformidad con lo establecido en la Sección 3.13(d)(v) de esta Parte General.

1.103 "Notificación Para Toma"

Es la Notificación a la ANI enviada por el representante de los Prestamistas mediante la cual informa que ha ocurrido un incumplimiento de las obligaciones financieras y que, en virtud de lo previsto en este Contrato, los Prestamistas ejercen su derecho a tomar posesión del Proyecto, de acuerdo con las condiciones previstas en la Sección 3.13(d)(ii)de esta Parte General.

1.104 "Obras Complementarias"

Son aquellas obras –incluyendo además de obras civiles, la adquisición y montaje de equipos de control de tráfico, Peajes o cualquier otro relacionado con el Proyecto– que no estén contempladas en el alcance a ser ejecutado por el Concesionario como parte de sus obligaciones de conformidad con lo previsto en este Contrato y en las Especificaciones Técnicas, en los términos de la Sección 19.2 de esta Parte General.

1.105 "Obras de Construcción"

Son aquellas consistentes en la construcción de segundas calzadas o nuevas vías para el Proyecto, de conformidad con lo señalado en el Apéndice Técnico 1.

1.106 "Obras Menores"

Son las obras no previstas ni en las Especificaciones Técnicas de este Contrato ni en la Licencia Ambiental y/u otros permisos o concesiones ambientales, solicitadas por las Autoridades Estatales del orden nacional, departamental o municipal o por comunidades ubicadas dentro del área de influencia directa del Proyecto, que son indispensables para la normal ejecución del Proyecto, de conformidad con lo previsto en la Sección 19.1. de esta Parte General.

Las Obras Menores no comprenden las Obras de Construcción destinadas a ampliar de manera sustancial la capacidad de las vías que hacen parte del Proyecto ni otro tipo de inversiones que cambien sustancialmente el alcance del Proyecto.

1.107 "Obras Voluntarias"

Son aquellas obras a las que se refiere la Sección 19.3 de esta Parte General, ejecutadas a entera cuenta y riesgo del Concesionario, sin que su aprobación o ejecución implique una modificación de las condiciones del Contrato de Concesión y especialmente de Retribución del Concesionario.

1.108 "Oferta" u "Oferta del Concesionario"

Se entenderá como la oferta entregada por el oferente que resultó adjudicatario en el Proceso de Selección siempre que, de acuerdo con lo previsto en la Ley 1508 de 2012 y sus decretos reglamentarios, se haya adelantado un Proceso de Selección que le haya otorgado el derecho de constituir la sociedad –vehículo de propósito especial– que suscribe el presente Contrato como Concesionario.

1.109 "Oferta en Etapa de Factibilidad"

Se entenderá como la oferta bajo el esquema de asociación público privada de Iniciativa Privada entregada por el Originador en Etapa de Factibilidad, en las condiciones establecidas por la Ley 1508 de 2012 y sus decretos reglamentarios, así como las demás condiciones ofrecidas por el Originador y aceptadas por la ANI en el trámite de la Iniciativa Privada sin aportes ANI.

1.110 "Operación"

Se entiende en los términos del Apéndice Técnico 1.

1.111 "Orden de Inicio"

Es la orden discrecional que podrá impartir la ANI para efectos de dar inicio a la ejecución del Contrato, previa verificación de los requisitos establecidos en la Sección 2.3(b)(i), 2.3(b)(ii), 2.3(b)(iv) y 2.3(b)(v) de esta Parte General. La Orden de Inicio podrá impartirse por la ANI transcurridos los treinta (30) Días Hábiles siguientes a la suscripción del Contrato, si no se ha suscrito el Acta de Inicio.

1.112 "Originador"

Corresponde a la persona o personas que, en virtud de lo dispuesto en el Título III de la Ley 1508 de 2012 y sus decretos reglamentarios, cumplieron con todos los requisitos establecidos por la Ley Aplicable para la presentación, evaluación y aceptación por parte de la ANI de la Oferta en Etapa de Factibilidad que dio origen al Contrato.

1.113 "Parte" o "Partes"

Son, individual o conjuntamente, el Concesionario y la ANI, tal y como se identifican en la Parte Especial

1.114 "Parte General"

Se refiere al presente documento que hace parte del Contrato de Concesión.

1.115 "Parte Especial"

Se refiere al documento que hace parte del Contrato de Concesión que contiene ciertas estipulaciones especiales aplicables al Proyecto y que prima sobre todos los demás documentos del Contrato en lo expresamente regulado en su contenido. A pesar de dicha primacía, el Contrato deberá interpretarse de forma que haya la debida correspondencia y armonía entre sus partes.

1.116 "Patrimonio Autónomo"

Es el patrimonio autónomo que deberá constituir el Concesionario mediante la celebración del Contrato de Fiducia Mercantil con la Fiduciaria. El Patrimonio Autónomo será el centro de imputación contable del Proyecto y por lo tanto todos los hechos económicos del Proyecto serán contabilizados en dicho Patrimonio incluyendo pero sin limitarse a todos los ingresos y gastos del Proyecto.

1.117 "Patrimonio Autónomo-Deuda"

Es el patrimonio autónomo que podrá constituir el Concesionario para instrumentar el mecanismo al que se refiere el Apéndice Financiero 2, mecanismo que no es obligatorio para el Concesionario, quien podrá diseñar libremente los instrumentos de financiación que considere necesarios para asumir la obligación y el riesgo de financiar el Proyecto. El Patrimonio Autónomo-Deuda no podrá afectar la función prevista en el artículo 24 de la Ley 1508 de 2012 para el Patrimonio Autónomo.

1.118 "Peaje"

Es la tasa por el uso de la infraestructura que cada usuario del Proyecto debe pagar de acuerdo con la tarifa correspondiente a su categoría vehicular en cada una de las Estaciones de Peaje de acuerdo con la Resolución de Peaje. El valor del Peaje destinado al Proyecto no incluirá los valores por contribución al Fondo de Seguridad Vial, ni ninguna otra sobretasa o contribución similar que tenga destinación diferente al Proyecto.

1.119 "Periodo Especial"

Corresponde al período que se inicia partir de la fecha de ocurrencia del Evento Eximente de Responsabilidad y que transcurre mientras la Parte afectada se ve excusada para cumplir con sus obligaciones, en los términos regulados en la Sección 14.2 y demás apartes contractuales aplicables

1.120 "Pesos" o "COL$"

Se entenderá como la moneda de curso forzoso y poder liberatorio en Colombia.

1.121 "Plan de Adquisición de Predios"

Es el documento que preparará el Concesionario y entregará a la ANI donde establecerá un cronograma de adquisición de Predios así como una metodología de trabajo para adelantar la Gestión Predial. Una vez no objetado por la Interventoría y el Supervisor dicho Plan servirá de base para el cumplimiento de las obligaciones previstas en este Contrato relacionadas con la Gestión Predial. La aplicación del Plan de Adquisición de Predios se sujetará a lo previsto en el Apéndice Técnico 7.

1.122 "Plan de Compensaciones Socioeconómicas"

Es el documento que contendrá la planeación de las actividades de identificación y ejecución de las Compensaciones Socioeconómicas. Una vez no objetado por la Interventoría y el Supervisor dicho Plan servirá de base para el cumplimiento de las obligaciones previstas en este Contrato relacionadas con las Compensaciones Socioeconómicas.

1.123 "Plan de Manejo Ambiental"

Es el documento que debe elaborar e implementar el Concesionario como parte del Estudio de Impacto Ambiental, producto de una evaluación ambiental y social. El Plan de Manejo Ambiental entre otros requerimientos establecerá de manera

detallada las acciones que se implementarán para prevenir, controlar, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales negativos que se causen por la ejecución de las Intervenciones y las Obras de Mantenimiento y demás actividades comprendidas en este Contrato y sus Apéndices.

El Plan de Manejo Ambiental incluirá los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia y abandono aplicables de acuerdo con la naturaleza del Proyecto y contemplará las obligaciones descritas en los Apéndices Técnicos 6 y 8.

1.124 "Plan de Obras"

Es el documento que entregará el Concesionario al Interventor que contendrá el cronograma de obras discriminado por Unidades Funcionales y la forma como se planearán las Intervenciones de manera que la construcción de las Unidades Funcionales finalice a más tardar en las fechas señaladas en la Parte Especial. El Plan de Obras deberá contener, además, la información al nivel de detalle exigido por el Apéndice Técnico 9. Una vez no objetado por la Interventoría y el Supervisor, el Plan de Obras será de obligatorio cumplimiento para el Concesionario, y deberá ajustarse, por cuenta y riesgo del Concesionario en los plazos previstos en el presente Contrato, siempre que ello sea necesario para el cumplimiento de las obligaciones de resultado, contenidas en este Contrato.

1.125 "Plan de Reasentamientos"

Es el plan que ordena la Autoridad Ambiental o quien haga sus veces, como condición para la expedición de la Licencia Ambiental, en aplicación de la Resolución 077 de 2012 expedida por la ANI o aquellas que la modifiquen, complementen o sustituyan. En virtud del Plan de Reasentamientos, las unidades sociales residentes o productivas que no tienen derechos legales respecto a las áreas de terreno de utilidad pública e interés social requeridas para la ejecución del Proyecto, pero que reclaman derecho sobre las construcciones que ocupan en el momento del levantamiento de la información, serán trasladados y beneficiados con una vivienda de reposición.

1.126 "Plazo de Cura"

Es el período durante el cual el Concesionario podrá subsanar los incumplimientos detectados por la ANI y/o el Interventor, durante el cual no se causarán Multas, salvo que, después de su vencimiento, persistiere el incumplimiento del Concesionario, caso en el cual procederán las Multas de conformidad con lo previsto en la Sección 10.2 de esta Parte General.

1.127 "Plazo Inicial del Contrato"

Es de treinta y cuatro (34) años contado desde la Fecha de Inicio del Contrato, incluido el Plazo Máximo de la Etapa de Reversión.

1.128 "Plazo Máximo de la Etapa de Reversión"

Corresponde al término de ciento ochenta (180) Días contados a partir de la Fecha de Terminación de la Etapa de Operación y Mantenimiento conforme a lo previsto en la Sección 2.4(c)de esta Parte General. En caso de Terminación Anticipada del Contrato, el Plazo Máximo de la Etapa de Reversión podrá ampliarse –por decisión autónoma y exclusiva de la ANI– en cualquier término adicional, hasta un máximo de quinientos cuarenta (540) Días contados a partir de la fecha en que se declare la ocurrencia de una causal de Terminación Anticipada del Contrato en cualquiera de las Etapas.

1.129 "Plazo Máximo para la Compensación del VPIPr"

Es de seis(6) años y diez (10) meses contados desde la obtención del VPIP, o cuando venza el Plazo Inicial del Contrato, lo que primero ocurra Corresponde a uno de los mecanismos para compensar al Concesionario por el acaecimiento de un riesgo compartido en la porción a cargo de la ANI, o por el acaecimiento de un riesgo a cargo exclusivamente de la ANI, en los términos establecidos en este Contrato.

1.130 "Pliego de Condiciones"

Es el documento, sus Anexos, y los demás documentos puestos a disposición de los Precalificados y/o Proponentes dentro del Proceso de Selección, en los que se señalan las condiciones, plazos y procedimientos dentro de los cuales los Precalificados y/o Proponentes deben formular su Oferta para tener la posibilidad de obtener la calidad de Adjudicatario.

1.131 "Predio"

Es la unidad física constituida por terreno, construcciones, construcciones anexas, cultivos y especies, necesaria para la completa disposición del Corredor del Proyecto, la cual debe ser adquirida por el Concesionario, a nombre de la ANI, o puestos a disposición del Concesionario por la ANI o por un tercero para la ejecución de las obligaciones a cargo del Concesionario derivadas del presente Contrato y con sujeción a lo previsto en el Apéndice Técnico 7.

1.132 "Predios Faltantes"

Son los Predios cuya entrega no ha sido efectuada por parte del (los) propietario(s) en los eventos de expropiación por vía judicial o por vía administrativa, en las condiciones a que hace referencia la Sección 7.4(a) de esta Parte General.

1.133 "Prestamistas"

Serán las personas–diferentes del Concesionario o sus accionistas (respecto de sus aportes de capital o deuda subordinada) y de la ANI–, fondos y otras modalidades previstas en la Sección 3.9(d) de esta Parte General, que suministren al Concesionario los Recursos de Deuda necesarios para la financiación del Proyecto, mediante cualquier modalidad, contrato o instrumento de financiación. Para el Cierre Financiero, los Prestamistas deberán reunir las calificaciones exigidas para ellos en la Sección 3.9(d)de esta Parte General. Los Prestamistas podrán ser

personas naturales únicamente si la financiación se efectúa a través de colocaciones de títulos en el mercado de capitales.

1.134 "Proceso de Selección"

Corresponde al proceso de selección abreviada de menor cuantía con precalificación consagrado en el artículo 20 de la Ley 1508 de 2012 y sus decretos reglamentarios, mediante el cual se seleccionó al Concesionario.

1.135 "Proyecto"

Se entenderá como el conjunto compuesto, entre otras, por todas las actividades, servicios, bienes, obligaciones y derechos necesarios para la ejecución del presente Contrato.

1.136 "Recaudo de Peaje"

Corresponde al resultado de multiplicar el tráfico efectivo de las Estaciones de Peaje por la tarifa de cada categoría vehicular para un periodo determinado, neto del impuesto al valor agregado, de los valores por contribución al Fondo de Seguridad Vial, de otra sobretasa o similar que tenga destinación diferente al Proyecto o de otros tributos de orden nacional (si se trata de tributos del orden departamental o municipal, se aplicará lo dispuesto en la Sección 3.17 de esta Parte General) que llegaren a imponerse sobre dicho recaudo con posterioridad a la fecha de presentación de la Oferta o a la aceptación por parte de la ANI de la Oferta en Etapa de Factibilidad que dio origen al Contrato, según corresponda. El tráfico por categoría de vehículos será verificado por el Interventor

1.137 "Recursos de Deuda"

Son los recursos destinados al Proyecto que tienen como fuente los Prestamistas, los cuales serán entregados al Patrimonio Autónomo (Cuenta Proyecto) cuyo repago prevalecerá sobre la recuperación de los Recursos de Patrimonio, excepto si media acuerdo de los Prestamistas.

1.138 "Recursos de Patrimonio"

Son los recursos destinados al Proyecto aportados por los socios del Concesionario. Los Recursos de Patrimonio serán entregados al Patrimonio Autónomo (Cuenta Proyecto) cumpliendo con los Giros de Equity mínimos definidos en este Contrato. Estos recursos podrán constituir deuda subordinada de los accionistas (no del Concesionario); en este caso, hasta que no se paguen en su totalidad los endeudamientos que dan origen a los Recursos de Deuda no se podrán utilizar los recursos disponibles de la Cuenta Proyecto para pagar la deuda subordinada de los accionistas del Concesionario, excepto si media acuerdo expreso en contrario de los Prestamistas. En ningún caso se entenderá por deuda subordinada de socios, deuda bancaria del Concesionario respaldada por los socios. Para que se cumpla con la obligación de aportar Recursos de Patrimonio, el aporte deberá contabilizarse exclusivamente como i) aporte al capital social (suscripción de acciones, cuotas de

capital o partes de interés) de los accionistas, ii) prima en colocación de acciones y/o iii) deuda de los accionistas a la sociedad. Cualquier remuneración de los Recursos de Patrimonio (incluido el pago de intereses y del principal de la deuda subordinada, así como el reparto de utilidades que arroje la operación del Concesionario), estará subordinada al pago de todos los costos y gastos del Proyecto y a la remuneración de los Recursos de Deuda y solamente podrá efectuarse en la Etapa de Operación y Mantenimiento, excepto si media acuerdo expreso en contrario de los Prestamistas.

1.139 "Redes"

Se refiere a las infraestructuras para el transporte y suministro de servicios públicos, telecomunicaciones, hidrocarburos y, en general, de cualquier fluido o señal. Dentro del concepto de Redes se entienden incluidas las "Redes y activos" definidos por la ley 1682 de 2013.

1.140 "Rehabilitación"

Para efectos del presente Contrato tendrá el significado que le atribuye el Apéndice Técnico 1.

1.141 "Requisito Habilitante"

Son àquellos requisitos mínimos de capacidad jurídica, experiencia en inversión y capacidad financiera que serán verificados de acuerdo a lo establecido en la Invitación a Precalificar y/o incluidos en el Pliego de Condiciones, según corresponda.

1.142 "Resolución de Peaje"

Se refiere al acto administrativo que se identifica en la Parte Especial, expedido por el Ministerio de Transporte de Colombia, que fija las tarifas de Peaje que aplicarán en las Estaciones de Peaje del Proyecto. Esta Resolución de Peaje estará vigente por todo el plazo del Contrato de Concesión.

1.143 "Retribución"

Se refiere a la contraprestación económica a la que tiene derecho el Concesionario en los términos de la Sección 3.1 de esta Parte General. El reconocimiento de la Retribución –y de la Compensación Especial, cuando sea aplicable– se realizará mediante los traslados entre las subcuentas del Patrimonio Autónomo a los que se refiere dicha Sección. En el caso en que el Concesionario decida instrumentar mecànismos de financiación a través de uno o varios Patrimonios Autónomos-Deuda, incluido el mecanismo previsto en el Apéndice Financiero 2, el reconocimiento de la Retribución se realizará mediante el traslado de las subcuentas del Patrimonio Autónomo que correspondan, de conformidad con este Contrato, a dicho(s) Patrimonio(s) Autónomo(s)-Deuda. El reconocimiento de la Retribución –y de la Compensación Especial, cuando sea aplicable– también se podrá efectuar

xie.

mediante el traslado de recursos directamente a los Cesionarios Especiales, tal y como se prevé en el Apéndice Financiero 2.

1.144 "Reversión"

Corresponde al procedimiento señalado en la Sección 9.7 de esta Parte General, mediante el cual el Concesionario entrega los bienes asociados al Proyecto a la ANI para dar por terminado el Contrato.

1.145 "Sección"

Corresponde a una referencia específica de esta Parte General la cual muestra el contexto completo en el que se encuentra ubicada la parte referenciada. Las Secciones se presentan en orden de jerarquía, iniciando por el número del capítulo de la Parte General e indicando las subsecuentes numeraciones, hasta la ubicación específica de la parte referenciada, bajo la forma x. y (a)(i)(1), donde:

x: Número del capítulo
y: Numeral al interior del capítulo
(a): Literal al interior del numeral.
(i): Numeral romano al interior del literal.
(1): Numeral arábigo al interior del numeral romano

1.146 "Servicios Adicionales"

Se entenderán por tales la publicidad en la zona del Proyecto, la venta de bienes y servicios a los usuarios del Proyecto y todos los demás que, de acuerdo con la Ley Aplicable, puedan ser prestados a dichos usuarios por el Concesionario. Los Servicios Adicionales que regula este Contrato son, exclusivamente, los que se presten dentro del Corredor del Proyecto. El cobro que el Concesionario haga por la prestación de los Servicios Adicionales se ajustará en todo caso a las regulaciones que estén vigentes bajo la Ley Aplicable. En ningún caso se considerarán Servicios Adicionales todos los servicios cuya prestación es una obligación del Concesionario, según ellos se describen en Apéndice Técnico 2.

1.147 "Subcuenta MASC"

Es la subcuenta de la Cuenta ANI en la cual se depositarán las sumas que el Concesionario debe aportar conforme a lo previsto en la Sección 3.15(h)(v)de esta Parte General.

1.148 "Subcuenta Compensaciones Ambientales"

Es la subcuenta de la Cuenta Proyecto en la cual se depositarán las sumas que el Concesionario debe aportar conforme a lo previsto en la Sección 3.15(f) de esta Parte General.

1.149 "Subcuenta de Soporte Contractual"

Es la subcuenta de la Cuenta ANI en la cual se depositarán las sumas que el Concesionario debe aportar conforme a lo previsto en la Sección 3.15(h)(iv)de esta Parte General.

1.150 "Subcuenta Excedentes ANI"

Es la subcuenta de la Cuenta ANI en la cual se depositarán los excedentes a favor de la ANI conforme a lo previsto en la Sección 3.15(h)(vi) de esta Parte General y cuyos recursos serán destinados por la ANI de conformidad con lo previsto en el presente Contrato.

1.151 "Subcuenta Ingresos por Explotación Comercial"

Es la subcuenta de la Cuenta ANI en la cual se depositarán los Ingresos por Explotación Comercial, conforme a lo previsto en la Sección 3.15(h)(vii) de esta Parte General.

1.152 "Subcuenta Interventoría y Supervisión"

Es la subcuenta de la Cuenta ANI en la cual se depositarán las sumas que el Concesionario debe aportar conforme a lo previsto en la Sección 3.15(h)(iii)de esta Parte General.

1.153 "Subcuenta Obras Menores"

Es la subcuenta de la Cuenta ANI en la cual se depositarán los rendimientos financieros de todas las subcuentas de la cuenta ANI–con excepción de los rendimientos de las Subcuenta Recaudo de Peaje y de la Subcuenta Ingresos por Explotación Comercial, los cuales acrecerán las respectivas subcuentas–conforme a lo previsto en la Sección 3.15(h)(viii) de esta Parte General y cuyos recursos serán destinados por la ANI a las Obras Menores a que se refiere la Sección 19.1de esta Parte General.

1.154 "Subcuenta Predios"

Es la subcuenta de la Cuenta Proyecto en la cual se depositarán las sumas que el Concesionario debe aportar conforme a lo previsto en la Sección 3.15(e) de esta Parte General.

1.155 "Subcuenta Recaudo Peaje"

Es la subcuenta de la Cuenta ANI en la cual se depositará el Recaudo de Peaje que se produzca durante la vigencia del Contrato. En la Subcuenta de Recaudo Peaje también se depositarán las sumas correspondientes a la contribución al Fondo de Seguridad Vial o cualquiera otra sobretasa, contribución o similar que tenga destinación diferente al Proyecto, siempre que las mismas sean recaudadas por el Concesionario, con el fin de que la Fiduciaria les de la destinación que corresponda conforme a la Ley Aplicable.

1.156 "Subcuenta Redes"

Es la subcuenta de la Cuenta Proyecto en la cual se depositarán las sumas que el Concesionario debe aportar conforme a lo previsto en la Sección 3.15(g) de esta Parte General.

1.157 "Supervisión" o "Supervisor"

Es la persona designada por la ANI para el cumplimiento de las funciones de supervisión de ejecución de este Contrato previstos en la Ley Aplicable.

1.158 "Terminación Anticipada del Contrato" o "Terminación Anticipada"

Es la consecuencia de la ocurrencia de cualquiera de las causales previstas en la Sección 17.2de esta Parte General, en cualquiera de las Etapas del Contrato. En todo caso, la causal respectiva sólo se entenderá configurada cuando: i) las Partes acepten la ocurrencia de la misma, o –de no estar de acuerdo sobre este punto– cuando así lo declare, en pronunciamiento en firme, el Tribunal de Arbitramento, ii) de ser necesaria la expedición de un acto administrativo para la configuración de la causal, cuando éste se encuentre en firme de acuerdo con lo dispuesto por la Ley Aplicable, o iii) cuando la ANI notifique al Concesionario la decisión de la que trata la Sección 17.2(c) de esta Parte General.

1.159 "Tiempo Máximo de Corrección para Indicadores"

Para cada Indicador, es el período de tiempo máximo durante el cual el Concesionario debe solucionar cualquier evento en el que los resultados del Indicador respectivo sean inferiores al Valor de Aceptación señalado en el Apéndice Técnico 4, con el fin de evitar la afectación del Índice de Cumplimiento.

1.160 "Tribunal de Arbitramento"

Es el organismo colegiado correspondiente al mecanismo de arbitraje, previsto para dirimir las diferencias surgidas entre las Partes y sometidas a arbitramento, de conformidad con lo previsto en las Secciones 15.2 y 15.3 de esta Parte General.

1.161 "Unidad Funcional"

Se refiere a cada una de las divisiones del Proyecto tal como se presentan en la Parte Especial, que corresponden –cada una– a un conjunto de estructuras de ingeniería e instalaciones indispensables para la prestación de servicios con independencia funcional, la cual le permitirá funcionar y operar de forma individual cumpliendo con lo establecido en el Apéndice Técnico 4.

1.162 "Unidad Funcional de Operación y Mantenimiento – UF O y M"

Es la Unidad Funcional que implica la ejecución de actividades de Operación y Mantenimiento de infraestructura existente entregada en condiciones de Operación por la ANI al Concesionario, de acuerdo a lo establecido en la Ley Aplicable.

1.163 "Unidad Funcional de Tramos de Túneles

Es la actividad o conjunto de actividades de excavación, sostenimiento, revestimiento, pavimentación, equipos e instalaciones desarrolladas en un segmento longitudinal del respectivo túnel, de acuerdo a lo establecido en la Ley Aplicable.

1.164 "Valor del Contrato"

Es la suma señalada en la Parte Especial que corresponde al presupuesto estimado de inversión en los términos de la Ley 1508 de 2012 y el artículo 26 del Decreto 1467 de 2012 y tendrá el significado y los efectos señalados expresamente en la Ley 1508 de 2012 y en sus decretos reglamentarios, además de los que se señalen de manera expresa en este Contrato, en particular –pero sin limitarse a ellos-, los previstos en la Sección 2.2 de esta Parte General.

1.165 Valor Estimado de Compensaciones Ambientales

Corresponde al cien por ciento (100%) del valor que deberá ser aportado por el Concesionario en la Subcuenta Compensaciones Ambientales, en los términos y condiciones señalados en la Parte Especial y que se destinará a dichas compensaciones, de acuerdo con lo previsto en este Contrato, en especial en las Secciones 3.15(f) y 8.1(c) de la Parte General.

1.166 Valor Estimado de Predios y Compensaciones Socio Económicas

Corresponde al cien por ciento (100%) del valor que deberá ser aportado por el Concesionario en la Subcuenta Predios, en los términos y condiciones señalados la Parte Especial y que se destinará exclusivamente al pago por la adquisición de Predios a sus dueños y a la ejecución del Plan de Compensaciones Socioeconómicas, de acuerdo con lo previsto en este Contrato, en especial en las secciones 3.15(e) y 7.2 de esta Parte General. En ningún caso las sumas depositadas en la Subcuenta Predios podrán ser utilizadas para la realización de estudios, avalúos, servicios legales o cualquier otra actividad relacionada o no con la Gestión Predial, distinta del pago por la adquisición de Predios y las Compensaciones Socioeconómicas.

1.167 Valor Estimado de Redes

Corresponde al cien por ciento (100%) del valor que deberá ser aportado por el Concesionario en la Subcuenta Redes, en los términos y condiciones señalados en la Parte Especial y que se destinará al traslado y/o protección de las Redes, de acuerdo con lo previsto en este Contrato, en especial en la Sección 8.2 de la Parte General.

1.168 "Valor de Aceptación"

Corresponde al valor mínimo o máximo que resulta aceptable para cada Indicador, de conformidad con lo previsto en el Apéndice Técnico 4.

1.169 "Valor del Riesgo Materializado o VR"

Es el valor, al momento de su ocurrencia, del riesgo a cargo de la ANI asignado de forma exclusiva o compartido entre la ANI y el Concesionario, en los términos dispuestos en el presente Contrato.

1.170 "Variación NIIF"

Es la variación que tenga el valor efectivo a pagar por el Concesionario (directamente o a través del Patrimonio Autónomo) a título de impuesto de renta, que se derive de la implementación de las normas internacionales de información financiera (NIIF) a que hace referencia el artículo 165 de la Ley 1607 de 2012.

1.171 "VPIP"

Es el valor presente al Mes de Referencia del Recaudo de Peaje, aceptado por la ANI de acuerdo con el ofrecimiento hecho por Concesionario siguiendo las reglas del Proceso de Selección u ofrecido por el Originador y aceptado por la ANI en el trámite de la Iniciativa Privada. El monto de VPIP se señala en la Parte Especial.

1.172 "VPIPm"

Es el valor presente al Mes de Referencia del Recaudo de Peaje efectivamente observado en el Proyecto acumulado hasta cualquier Mes de la ejecución del presente Contrato (el Mes "m").

1.173 "VPIPr"

Es el valor presente al Mes de Referencia del Recaudo de Peaje, ajustado como consecuencia de la aplicación del mecanismo de compensación por asunción de riesgos compartidos del Proyecto, exclusivamente frente a la porción a cargo de la ANI o a los riesgos asumidos de manera exclusiva por la ANI y en los términos dispuestos en la Sección 3.4 del presente Contrato.

CAPÍTULO II ASPECTOS GENERALES DEL CONTRATO

2.1 Objeto

El presente Contrato de concesión bajo un esquema de asociación público privada de Iniciativa Privada en los términos de la Ley 1508 de 2012, tiene por objeto el otorgamiento de una concesión para que de conformidad con lo previsto en este Contrato, el Concesionario, por su cuenta y riesgo, lleve a cabo el Proyecto. El alcance físico del Proyecto se describe en la Parte Especial y en el Apéndice Técnico 1.

2.2 Valor del Contrato

(a) El Valor del Contrato corresponderá a la cuantía establecida en la Parte Especial.

(b) El Valor del Contrato en ningún caso servirá de base para reclamación alguna entre las Partes, por pretendidas o reales discrepancias entre el Valor del Contrato, los costos reales de ejecución del Contrato y/o cualquier pre cálculo que haya hecho cualquiera de las Partes, conocido o no por su contraparte

(c) Tampoco podrá utilizarse el concepto de Valor del Contrato para sustentar reclamación alguna que pretenda una garantía, valor mínimo, nivel determinado o cualquier concepto de ingresos a favor del Concesionario, toda vez que la Retribución del Concesionario se determinará con base en la Sección 3.1 de esta Parte General, la cual estará condicionada en los términos de la ley 1508 de 2012, a la verificación de los Indicadores.

(d) El Valor del Contrato tendrá el significado y los efectos señalados expresamente en la ley 1508 de 2012 y en sus decretos reglamentarios, además de los que se señalen de manera expresa en este Contrato.

2.3 Perfeccionamiento e Inicio de Ejecución del Contrato

(a) El Contrato de Concesión se entiende perfeccionado con la firma de las Partes.

(b) Para iniciar la ejecución del presente Contrato dentro de los treinta (30) Días Hábiles siguientes a la suscripción del mismo se suscribirá el Acta de Inicio siempre que se hayan cumplido los siguientes requisitos:

(i) La presentación por parte del Concesionario y aprobación por parte de la ANI de la Garantía Única de Cumplimiento del Contrato y de las demás garantías que deban ser entregadas con la Garantía Única de Cumplimiento como requisito para iniciar la ejecución del presente

Contrato, conforme a lo señalado en la Sección 12.1(a) de esta Parte General.

(ii) La entrega por parte del Concesionario dentro de los cinco (5) Días Hábiles siguientes a la suscripción del Contrato de una certificación expedida por su Representante Legal o cuando se encuentre obligado a tenerlo, por éste y el Revisor Fiscal en la que conste estar al Día en el pago de los salarios, prestaciones sociales y parafiscales de sus empleados, en los términos establecidos por el artículo 50 de la ley 789 de 2002.

(iii) La constitución del Patrimonio Autónomo y el fondeo de las Subcuentas según se establece en el presente Contrato en las Secciones 3.14 y 3.15 de esta Parte General.

(iv) El nombramiento del Supervisor de la ANI, que, en todo caso, deberá llevarse a cabo dentro de los diez (10) Días Hábiles siguientes a la suscripción del Contrato.

(v) La suscripción por parte de la ANI del Contrato de Interventoría..

(vi) El pago por parte del Concesionario de los Costos de Estructuración, cuando (i) el Concesionario seleccionado en el Proceso de Selección no sea el mismo Originador y (ii) en el evento de haberse configurado los presupuestos establecidos en el parágrafo primero del artículo 19 del decreto 1467 de 2012, en los términos señalados en la Parte Especial. salvo que la previsión de la Parte Especial prevea un plazo superior a los veinte (20) Días Hábiles siguientes a la suscripción del Contrato, evento en el cual no se exigirá este requisito.

(vii) Que dentro de los treinta (30) Días Hábiles siguientes a la suscripción del Contrato el Concesionario haya recibido efectivamente los Recursos de Patrimonio por parte de sus socios y/o Fondos de Capital Privado, según corresponda, y con esto se haya cumplido el respectivo Giro de Equity, de conformidad con lo previsto en la Parte Especial.

(viii) Las demás que se señalen en la Parte Especial.

(c) En caso de no suscripción del Acta de Inicio, la ANI podrá expedir la Orden de Inicio de conformidad con la Sección 1.111 de esta Parte General.

2.4 <u>Plazo del Contrato</u>

(a) El plazo del Contrato es variable, y transcurrirá entre la Fecha de Inicio y la fecha en que termine la Etapa de Reversión.

(b) El Plazo Máximo para la Compensación del VPIPr será aquel periodo adicional requerido por el Concesionario para obtener el VPIPr, como

compensación de la diferencia por el acaecimiento de un riesgo compartido en la porción a cargo de la ANI, o por el acaecimiento de un riesgo a cargo exclusivamente de la ANI, en los términos establecidos en este Contrato que se contará a partir de la obtención del VPIP por parte del Concesionario o cuando venza el Plazo Inicial del Contrato, lo que primero ocurra.

(c) La Fecha de Terminación de la Etapa de Operación y Mantenimiento ocurrirá en cualquiera de los siguientes eventos, el que primero acaezca:

(i) Una vez alcanzado el VPIP durante el Plazo Inicial del Contrato, y siempre que no haya lugar a la Compensación por Riesgo mediante el mecanismo de VPIPr en los términos establecidos en la Sección 3.2(h)(iii) de esta Parte General; o

(ii) Ciento Ochenta (180) Días previo al cumplimiento del Plazo Inicial del Contrato, aún en el caso en que llegada esa fecha el Concesionario no hubiere obtenido el VPIP, y siempre que no haya lugar a la Compensación por Riesgo mediante el mecanismo de VPIPr en los términos establecidos en la Sección 3.2(h)(iii) de esta Parte General; o

(iii) En el momento en que, obtenido el VPIP por parte del Concesionario y durante el Plazo Máximo para la Compensación del VPIPr, se verifique de acuerdo con el procedimiento de verificación del VPIPr, que el Concesionario ha alcanzado el VPIPr; o

(iv) En el momento en que, agotado el Plazo Inicial del Contrato aún sin que el Concesionario haya obtenido el VPIP y, durante el Plazo Máximo para la Compensación del VPIPr, se verifique -de acuerdo con el procedimiento de verificación del VPIPr-, que el Concesionario ha alcanzado el VPIPr en los términos establecidos en la Seccion 3.5 (b) de esta Parte General; o

(v) Ciento Ochenta (180) Días previo al cumplimiento del Plazo Máximo para la Compensación del VPIPr, aun en el caso en que llegada esa fecha el Concesionario no hubiere obtenido el VPIPr.

2.5 <u>Etapas de Ejecución Contractual</u>

(a) La ejecución del Contrato se hará en las Etapas que se señalan a continuación. La duración estimada de las fases de la Etapa Preoperativa se especifica en la Parte Especial:

(i) Etapa Preoperativa:

(1) Esta etapa estará a su vez compuesta por la Fase de Preconstrucción y la Fase de Construcción.

(2) La Fase de Preconstrucción correrá desde la Fecha de Inicio hasta la fecha en que se suscriba el Acta de Inicio de la Fase de Construcción, a partir de la cual empezará a correr la Fase de Construcción, la cual terminará cuando se suscriba la última de las Actas de Terminación de Unidad Funcional, fecha en la cual terminará la Etapa Preoperativa.

(3) A la terminación de las Intervenciones de cada Unidad Funcional según los términos establecidos en la Sección 4.10 de esta Parte General, se suscribirá el Acta de Terminación de la Unidad Funcional respectiva.

(4) Las obligaciones del Concesionario relativas a la Operación y Mantenimiento de las Unidades Funcionales respecto de las cuales se hayan suscrito Acta de Terminación de Unidad Funcional, serán exigibles y estarán sujetas a todas las estipulaciones que en el presente Contrato se establecen para la Etapa de Operación y Mantenimiento en relación con dichas Unidades Funcionales. Por lo anterior las garantías de cumplimiento en Etapa Preoperativa deberán amparar también las obligaciones de Operación y Mantenimiento de aquellas Unidades Funcionales respecto de las cuales se haya suscrito Acta de Terminación de Unidad Funcional.

(ii) Etapa de Operación y Mantenimiento:

(1) Esta etapa iniciará con la suscripción de la última Acta de Terminación de Unidad Funcional y se extenderá hasta la Fecha de Terminación de la Etapa de Operación y Mantenimiento, según ésta se regula en la Sección 2.4(c) de esta Parte General.

(2) Al concluir la Etapa de Operación y Mantenimiento, se inicia la Etapa de Reversión.

(iii) Etapa de Reversión:

(1) Esta etapa iniciará una vez concluya la Etapa de Operación y Mantenimiento o cuando se haya declarado la Terminación Anticipada del Contrato y concluirá con la suscripción del Acta de Reversión.

(2) En todo caso, la Etapa de Reversión concluirá al vencerse el Plazo Máximo de la Etapa de Reversión.

(b) La duración de las fases de la Etapa Preoperativa que se señala en la Parte Especial, tiene solamente alcance estimativo. El inicio y terminación de cada fase dependerá del cumplimiento de los requisitos establecidos para el efecto en este Contrato.

2.6 Declaraciones y Garantías de las Partes

(a) Del Concesionario

Con la suscripción del Contrato, el Concesionario declara y garantiza lo siguiente:

(i) Creación y existencia: el Concesionario es una sociedad válidamente constituida y organizada bajo las leyes de la República de Colombia, y se encuentra domiciliada en Colombia. El Concesionario está actualmente vigente, su duración no es inferior a cuarenta y cuatro (44) años contados desde su constitución, ejerce válidamente su objeto social y no se encuentra en proceso de liquidación ni incurso en causal alguna de disolución, ni ha entrado voluntaria u obligatoriamente en algún tipo de proceso concursal o acuerdo de restructuración y no se ha presentado petición alguna para que aquella sea admitida en un proceso de esta naturaleza, ni ha dado lugar a que se pueda iniciar dicho tipo de procesos.

(ii) Objeto Único: El Concesionario se ha constituido como una nueva empresa cuyo único objeto es la ejecución del presente Contrato y por lo tanto no tiene obligaciones precedentes a la suscripción de este Contrato, diferentes de las contraídas al momento de su constitución o de aquellas necesarias para la suscripción de este Contrato y no podrá ejecutar actividad alguna que no tenga relación con la ejecución del presente Contrato.

(iii) Capacidad: el Concesionario y su representante legal cuentan con la capacidad estatutaria y legal así como con las autorizaciones suficientes en los términos de sus estatutos y la Ley para (i) suscribir el Contrato; y (ii) obligarse conforme a los términos y condiciones establecidos en el Contrato.

(iv) Autorizaciones: el Concesionario cuenta con las autorizaciones corporativas requeridas para suscribir el Contrato y obligarse conforme a sus términos. El Concesionario declara que ninguna autorización de ninguna autoridad diferente a un órgano societario (la cual ha sido obtenida) es requerida para la suscripción, ejecución y cumplimiento del Contrato.

(v) Aceptación del Contrato: el Concesionario ha leído cuidadosamente los términos del Contrato, Parte General y Parte Especial, sus Apéndices y Anexos y demás documentos que hacen parte del mismo, hizo los comentarios que a su juicio fueron necesarios y con la presentación de la propuesta o de la Oferta o de la Oferta en Etapa de Factibilidad, y/o aceptación de las condiciones establecidas por la ANI en la aceptación de la Oferta en Etapa de Factibilidad, según sea el caso, determinó que las modificaciones que se efectuaron por parte de la ANI durante el Proceso de Selección fueron adecuadas y suficientes

para atender sus inquietudes. Declara así mismo, que en los términos de la ley 1508 de 2012 y del artículo 24 de la ley 80 de 1993 y en general de las normas y principios aplicables a la contratación pública, puso en conocimiento de la ANI aquellos apartes que a su juicio no eran claros y acepta que tales apartes fueron debidamente aclarados de manera que en el presente Contrato no existen apartes confusos ni contradicciones o de existirlos, están claramente solucionados con base en los criterios y reglas de interpretación contenidos en el mismo Contrato. El Concesionario declara que acepta los términos y condiciones del Contrato en la medida en que los ha estudiado, y ha valorado con la diligencia necesaria el costo que implica el cumplimiento cabal, oportuno y conforme a los términos del Contrato, de la totalidad de las obligaciones y de la asunción de los riesgos previstas en el Contrato, sus Apéndices y Anexos. Particularmente, declara que ha efectuado una valoración de los riesgos a su cargo conforme a los términos del presente Contrato y acepta dicha asunción de sus efectos favorables y desfavorables sin limitación alguna.

(vi) Suficiencia de la Retribución: el Concesionario declara y garantiza que el valor de la Retribución, calculada con base en la Oferta o en la Oferta en Etapa de Factibilidad y las demás condiciones aquí establecidas, es suficiente para cumplir con la totalidad de las obligaciones previstas en el presente Contrato y sus Apéndices para asumir los riesgos que le han sido asignados sin que la ocurrencia de los mismos afecte la suficiencia de dicha Retribución. El Concesionario declara y garantiza que la eventual aplicación de Deducciones y Multas en virtud de lo dispuesto en el presente Contrato no afecta la suficiencia de la Retribución.

(vii) Suficiencia de la Compensación por Riesgo: el Concesionario declara y garantiza que una vez calculada la Compensación por Riesgo con base en lo dispuesto en el presente Contrato y suscrita el Acta de Cálculo de la Compensación por Riesgo, es suficiente para compensar la diferencia generada por el acaecimiento de cualquiera de los riesgos compartidos entre la ANI y el Concesionario, o que le han sido asignados de manera exclusiva a la ANI, sin que la ocurrencia de los mismos afecte la ecuación contractual a que se refiere la Sección 0 de este Contrato.

(viii) Beneficiario Real del Contrato: el Concesionario declara que las personas jurídicas y naturales identificadas en la Oferta u Oferta en Etapa de Factibilidad, son los únicos Beneficiarios Reales del Contrato y particularmente de la Retribución aquí pactada. Lo anterior, salvo por aquellos pagos que, para la cabal ejecución del Proyecto, deban hacerse a través del Patrimonio Autónomo a terceros, entre los que se encuentran los Contratistas y Prestamistas autorizados en los términos de este Contrato. Así mismo, declara que enviará Notificación a la ANI en el caso en que durante la ejecución del

Contrato cambien los Beneficiarios Reales del Contrato por cualquier causa dentro de los cinco (5) Días siguientes a dicha modificación.

(ix) Beneficiarios del Patrimonio Autónomo: el Concesionario declara y garantiza que incluirá en el Contrato de Fiducia la obligación a cargo de la Fiduciaria de reportar a la Unidad de Información y Análisis Financiero, UIAF del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, dentro de los tres (3) Días siguientes a la constitución del Patrimonio Autónomo los nombres del Fideicomitente y beneficiario(s) del Patrimonio Autónomo, los cuales no podrán ser diferentes a los señalados en el presente Contrato. Así también, declara que es consciente de que el único beneficiario de la Cuenta ANI es la ANI.

(x) El Concesionario declara y garantiza que todos y cada uno de los recursos que se manejen en el Proyecto, serán administrados y estarán registrados en el Patrimonio Autónomo. Asimismo, que contará con la información disponible veraz y oportuna que soporte todos y cada uno de dichos recursos y de los hechos económicos que los afecten, los cuales podrán ser consultados, en cualquier momento, por parte del Interventor y/o de la ANI ya sea que dicha información se encuentre bajo el control del Concesionario o del Patrimonio Autónomo.

(xi) Usos de los recursos: El Concesionario declara y garantiza que durante la ejecución del Contrato, los usos que le dará a los recursos provenientes de los Giros de Equity y Recursos de Deuda regulados en el Contrato serán única y exclusivamente para la ejecución de las obligaciones previstas en el presente Contrato, incluyendo la atención del servicio de la deuda del Proyecto, el pago a los Contratistas, el pago de impuestos y demás gastos propios del Patrimonio Autónomo. El Concesionario declara que los recursos provenientes de la Retribución serán suficientes para cumplir con la totalidad de las obligaciones y riesgos a su cargo, en los términos de la Sección 2.6(a)(vi) de esta Parte General. De la misma manera, el Concesionario declara y garantiza que siempre contará con la información disponible veraz y oportuna que soporte todos y cada uno de los pagos que haga a terceros, la cual será fácilmente consultable, en cualquier momento, por parte del Interventor y/o de la ANI ya sea que dicha información se encuentre bajo el control del Concesionario o del Patrimonio Autónomo.

(xii) El Concesionario declara y garantiza que conoce y ha revisado cuidadosamente todos los asuntos e informaciones relacionados con la celebración y ejecución del Contrato, su régimen legal y naturaleza jurídica, la naturaleza financiera del mismo, la posibilidad real de ejecutar todas las prestaciones del Contrato con cargo a los recursos disponibles, así como los lugares donde se ejecutará el Contrato, incluyendo condiciones de seguridad, orden público, transporte a los sitios de trabajo, obtención, manejo y almacenamiento de materiales,

transporte, manejo y disposición de desechos, disponibilidad de materiales, mano de obra, agua, electricidad, comunicaciones, vías de acceso, condiciones del suelo, condiciones climáticas, de pluviosidad y topográficas, características de los equipos requeridos para su ejecución, características del tráfico automotor, incluyendo las categorías vehiculares y las condiciones de volumen y peso de los vehículos, el régimen tributario a que estará sometido el Concesionario, normatividad jurídica aplicable y, en general, todos los demás aspectos que puedan afectar el cumplimiento del Contrato, todo lo cual fue tomado en cuenta en la preparación de la Oferta u Oferta en Etapa de Factibilidad, según corresponda. Asimismo, el Concesionario declara y garantiza que ha realizado el examen completo de los sitios de la obra específicamente, de cada uno de los lugares donde se llevarán a cabo las Intervenciones y que ha investigado plenamente los riesgos asociados con el Proyecto, y en general, todos los factores determinantes de los costos de ejecución de los trabajos, los cuales se incluyeron en los componentes económicos de su Oferta u Oferta en Etapa de Factibilidad, teniendo en cuenta estrictamente la estructura de las fuentes de pago para la Retribución estipulada en el Contrato, sin perjuicio del cubrimiento de los efectos derivados de algunos riesgos en los estrictos términos del Contrato. El hecho que el Concesionario no haya obtenido toda la información que pueda influir en la determinación de los costos, no lo eximirá de responsabilidad por la ejecución completa del Proyecto de conformidad con el Contrato, ni le dará derecho a reconocimiento adicional alguno por parte de la ANI ya que el Concesionario asumió la carga de diligencia de efectuar las investigaciones y verificaciones necesarias para preparar su Oferta u Oferta en Etapa de Factibilidad, según corresponda.

(xiii) El Concesionario declara y garantiza que conoce la normatividad vigente en Colombia para la vinculación de personal, así como lo establecido en el artículo 22 de la ley 842 de 2003, normas estas –o las que las modifiquen, complementen o sustituyan– a las cuales les dará plena aplicación.

(xiv) El Concesionario declara y garantiza que cumplirá con el compromiso de incorporación de bienes nacionales, en caso que ese compromiso se haya incluido en la Oferta u Oferta en Etapa de Factibilidad, según corresponda.

(xv) El Concesionario declara y garantiza que cumplirá cabalmente con todas sus obligaciones tributarias, tanto las que se refieren al cumplimiento de obligaciones formales y de información a las autoridades competentes, tales como la presentación de declaraciones y la presentación de información exógena y/o con relevancia tributaria ante la administración tributaria, así como aquellas referidas al pago de impuestos y retenciones en la fuente. Así mismo, el Concesionario se compromete a no realizar conductas que,

de conformidad con la Ley Aplicable, puedan ser calificadas como conductas abusivas en materia tributaria.

(xvi) El Concesionario declara que en su calidad de Originador ha puesto en conocimiento de la ANI toda la información que tiene a su disposición en relación con el Proyecto. Asimismo manifiesta que tal información es completa, adecuada o suficiente, siendo su responsabilidad la realización de la debida diligencia adicional, sobre cada uno de estos aspectos.

(b) De la ANI

Con la suscripción del Contrato, la ANI declara y garantiza lo siguiente:

(i) Es una Agencia Nacional Estatal de Naturaleza Especial, adscrita al Ministerio de Transporte según Decreto Ley 4165 del 3 de noviembre de 2011 y que, a la fecha no existe ninguna ley o decisión de autoridad competente que tienda a la liquidación de la ANI.

(ii) El funcionario que suscribe el Contrato tiene las facultades para hacerlo con base en la reglamentación y descripción de sus funciones.

(iii) La suscripción del Contrato no contraviene ninguna norma aplicable a la ANI y por el contrario se lleva a cabo en desarrollo de las competencias de la ANI.

(iv) En tanto, (A) de conformidad con el artículo 1 de la ley 1508 de 2012, para el desarrollo del Contrato no son aplicables las figuras de consorcios y/o uniones temporales, y (B) de acuerdo con el artículo 18 de la Ley 1682 de 2013, el régimen de responsabilidad de las personas jurídicas que ejecuten proyectos de infraestructura bajo la modalidad de Asociación Público Privado será el que se establezca en las leyes civiles y comerciales de acuerdo con el tipo de empresa que se conforme; al Concesionario y a sus socios no les será aplicable el parágrafo tercero del artículo 7 de la ley 80 de 1993. En consecuencia –salvo que el Concesionario opte por un tipo societario que implique responsabilidad solidaria de los socios respecto de las obligaciones de la sociedad– la solidaridad entre los socios del Concesionario cesa con la firma del Contrato de Concesión y no aplica a las obligaciones correspondientes a su ejecución. Lo anterior sin perjuicio de las responsabilidades que se deriven del Acuerdo de Garantía.

CAPÍTULO III ASPECTOS ECONÓMICOS DEL CONTRATO

3.1 Retribución

(a) El derecho a la Retribución del Concesionario con respecto a cada Unidad Funcional se iniciará a partir de la suscripción de la respectiva Acta de Terminación de Unidad Funcional. La suscripción del Acta de Terminación Parcial de Unidad Funcional cuando sea aplicable, de conformidad con este Contrato, dará lugar a la causación y pago de la Compensación Especial.

(b) Fuentes de la Retribución. Las fuentes para el pago de la Retribución del Concesionario o de la Compensación Especial, cuando sea aplicable serán las siguientes:

(i) Recaudo de Peajes.

(ii) Los Ingresos por Explotación Comercial.

(c) La Retribución correspondiente a cada Unidad Funcional se calculará conforme a la metodología definida en la Parte Especial.

(d) La Retribución del Concesionario –y de la Compensación Especial, cuando sea aplicable– será calculada entre el Interventor y el Concesionario, dentro de los primeros diez (10) Días del Mes siguiente al Mes respecto del cual se calcula la Retribución. El Interventor y el Concesionario consignarán las bases de cálculo en el Acta de Cálculo de la Retribución.

(e) El Acta de Cálculo de la Retribución será remitida por el Interventor a la ANI y a la Fiduciaria, a más tardar al Día Hábil siguiente a su suscripción. De no haber objeción por parte de la ANI dentro de los doce (12) Días Hábiles siguientes a la recepción de dicha acta, la Fiduciaria procederá a la transferencia de la Retribución. Lo anterior sin perjuicio de que si con posterioridad se identifican errores en el cálculo de la Retribución, cualquiera de las Partes podrá solicitar la corrección correspondiente, la cual se reconocerá –actualizada con la variación del IPC– en la Retribución inmediatamente siguiente de la Unidad Funcional respecto de la cual se haya identificado el error.

(f) De no existir acuerdo entre el Concesionario y el Interventor, y salvo que la ANI esté de acuerdo con el Concesionario en cuanto al cálculo de la Retribución, se procederá así:

(i) La Retribución se reconocerá conforme al cálculo efectuado por el Interventor, siempre que dicho cálculo no haya sido objetado por la ANI.

(ii) El Concesionario podrá acudir al Amigable Componedor para que defina la controversia.

(iii) La existencia de una controversia no detendrá el traslado de las sumas no discutidas de acuerdo con los plazos y mecanismos previstos en el Contrato.

(iv) De subsistir una diferencia entre el valor trasladado y el resultante de la decisión del Amigable Componedor, ésta diferencia será actualizada hasta la fecha del pago conforme a la fórmula incluida en la Parte Especial.

(v) El pago de la diferencia deberá efectuarse dentro de los términos y con los intereses a que se refiere la Sección 3.7 de esta Parte General.

(g) El reconocimiento de la Retribución –y de la Compensación Especial, cuando sea aplicable– se hará conforme se señala a continuación:

(i) La Retribución se reconocerá mediante la transferencia de los recursos correspondientes desde la subcuenta de la respectiva Unidad Funcional de la Subcuenta Ingresos por Explotación Comercial y la Subcuenta Recaudo Peaje, según corresponda, con destino a la Cuenta Proyecto o al(los) Patrimonio(s) Autónomo(s)-Deuda o a los Cesionarios Especiales, según corresponda.

(ii) Cada mes la Fiduciaria hará efectivo el traslado dentro de los dos (2) Días siguientes al vencimiento del término previsto en la Sección 3.1(e) anterior, sin que hubiese habido objeción por parte de la ANI o, desde que la ANI le notifique que se ha superado la controversia o definido la misma por parte del Amigable Componedor, previa presentación por parte del Concesionario de una certificación en los mismos términos y para los mismos efectos de la prevista en la Sección 2.3(b)(ii) de esta Parte General. El Concesionario también estará facultado para notificar a la Fiduciaria de la definición de la controversia, siempre que adjunte a dicha Notificación copia de la decisión del Amigable Componedor.

(h) La Retribución total del Concesionario será la suma de la Retribución correspondiente a cada una de las Unidades Funcionales que componen el Proyecto.

(i) El Concesionario declara que conoce y acepta que la Retribución dependerá del Índice de Cumplimiento, el cual se deriva de la ponderación de los Indicadores.

3.2 <u>Compensación por Riesgo</u>

(a) El derecho económico a la Compensación por Riesgo del Concesionario se iniciará a partir de la suscripción del Acta de Cálculo de la Compensación por Riesgo. La suscripción del Acta de Cálculo de la Compensación por Riesgo cuando sea aplicable, de conformidad con este Contrato, dará lugar a la causación de la Compensación por Riesgo, sin que ello implique per se el

reconocimiento económico mediante el traslado de los recursos de la Subcuenta de Recaudo Peaje a la Cuenta Proyecto.

(b) Mecanismos para la Compensación por Riesgo. Los mecanismos para el reconocimiento de la Compensación por Riesgo a favor del Concesionario, cuando sean aplicables, serán los siguientes:

(i) Subcuentas de Excedentes ANI del Patrimonio Autónomo.

(ii) Incremento de estaciones de peajes y/o tarifas establecidas en el Contrato Parte Especial.

(iii) Modificación del Alcance del Proyecto.

(iv) El otorgamiento del Plazo Máximo para la Compensación del VPIPr.

(v) Cualquier combinación de las anteriores.

(c) La Compensación por Riesgo se calculará conforme a la metodología definida en la Sección 3.5(b) de esta Parte General.

(d) La Compensación por Riesgo será calculada entre el Interventor y el Concesionario, en las condiciones establecidas en el presente Contrato. El Interventor y el Concesionario consignarán las bases de cálculo en el Acta de Cálculo de la Compensación por Riesgo.

(e) El Acta de Cálculo de la Compensación por Riesgo y sus modificaciones serán remitidas por el Interventor a la ANI, a más tardar el Día Hábil siguiente al de su suscripción; de no haber objeción por parte de la ANI, dentro de los doce (12) Días Hábiles siguientes a la recepción de dicha Acta, el Valor del Riesgo Materializado a ser compensado será aquél fijado en la respectiva Acta de Cálculo de la Compensación por Riesgo. Lo anterior sin perjuicio de que si con posterioridad se identifican errores en el cálculo de la Compensación por Riesgo, cualquiera de las Partes pueda solicitar la corrección correspondiente.

(f) De no existir acuerdo entre el Concesionario y el Interventor, y salvo que la ANI esté de acuerdo con el Concesionario, se procederá así:

(i) La Compensación por Riesgo se reconocerá conforme al cálculo efectuado por el Interventor, siempre que dicho cálculo no haya sido objetado por la ANI.

(ii) El Concesionario podrá acudir al Amigable Componedor para que defina la controversia.

(g) Para los efectos previstos en la Sección 2.6(a)(vii) se entenderá que la declaración efectuada por el Concesionario será vinculante cuando (i) haya acuerdo entre las Partes sobre el valor y contenido del Acta de Cálculo de la

Compensación por Riesgo; o (ii) no habiendo acuerdo, cuando el valor y contenido del Acta de Cálculo de la Compensación por Riesgo haya sido definido por el Amigable Componedor en forma final y definitiva.

(h) El reconocimiento de la Compensación por Riesgo, se hará conforme a los Mecanismos para la Compensación por Riesgo que se señalan a continuación y en el siguiente orden:

(i) Mecanismo de Subcuenta de Excedentes ANI del Patrimonio Autónomo. La Compensación por Riesgo se reconocerá al Concesionario mediante el traslado de recursos existentes en la Subcuenta Excedentes ANI del Patrimonio Autónomo de que trata la Sección 3.15(h)(vi) de esta Parte General, a la Cuenta Proyecto.

(ii) Mecanismo de Incremento de Estaciones de Peajes y tarifas. La Compensación por Riesgo se reconocerá al Concesionario mediante el incremento de las tarifas de las Estaciones de Peajes y/o la instalación de Estaciones de Peaje adicionales que permitan al Concesionario la obtención del VPIPr; éste último será calculado de conformidad con el procedimiento establecido en la Sección 3.5(b) de esta Parte General. Este mecanismo deberá ser implementado y puesto en marcha a más tardar dentro de los seis (6) Meses contados a partir de la fecha en que se determine la necesidad de adoptarlo.

El procedimiento para la determinación de las tarifas ajustadas se realizará conforme lo establecido en la Sección 3.5(b)(v). Si la aplicación de este mecanismo consiste en el incremento de las tarifas de las Estaciones de Peajes, dichos incrementos serán realizados de forma gradual y en ningún caso excederán los porcentajes de incremento máximos establecidos por la entidad competente.

(iii) Mecanismo de Modificación del Alcance del Proyecto. La Compensación por Riesgo se reconocerá al Concesionario mediante la modificación del Alcance del Proyecto. Para lo cual se procederá a revisar el alcance de cualquiera de las Unidades Funcionales a fin de eliminar de la misma las Intervenciones o actividades de Operación y Mantenimiento, o modificar el trazado, entre otras opciones, procurando que se mantengan los criterios de funcionalidad previstos en la Ley. La ANI podrá solicitar la desafectación de cualquier tramo o tramos del Proyecto, cuando al aplicarse este mecanismo de compensación no fuese viable ejecutar las actividades de Operación y Mantenimiento de dicho(s) tramo (s), en los términos previstos en la Sección 19.10 de esta Parte General. En todo caso dicha desafectación no deberá afectar la funcionalidad del Proyecto. Cuando ésta desafectación implique modificación de las actividades de Operación y Mantenimiento, deberán recalcularse los Indicadores, de común acuerdo entre las Partes.

(iv) Mecanismo de otorgamiento del Plazo Máximo para la Compensación del VPIPr. La Compensación por Riesgo se reconocerá (1) después de alcanzado el VPIP; o (2) cumplido el Plazo Inicial del Contrato sin haber alcanzado el VPIP, mediante el recaudo adicional de Peajes que le permita obtener al Concesionario el VPIPr, que será calculado de conformidad con el procedimiento establecido en la Sección 3.5(b)de esta Parte General.

Las Partes podrán establecer mecanismos adicionales de Compensación por Riesgo, siempre y cuando los mismos no impliquen el desembolso de recursos públicos.

(i) El Concesionario declara que conoce y acepta que la Compensación por Riesgo final dependerá del Índice de Cumplimiento, el cual se deriva de la ponderación de los Indicadores.

(j) El Concesionario asume y por ende acepta que si vencido el plazo del Contrato en la Sección 2.4 de esta Parte General, no se alcanza el Valor del Riesgo Materializado calculado dentro del Acta de Cálculo de la Compensación por Riesgo o sus modificaciones, y compensado con los Mecanismos de Compensación por Riesgos, no procederán reclamaciones o indemnizaciones al Concesionario y, consecuentemente, la ANI no hará reconocimiento alguno, ni se entenderá que ofrecerá garantía alguna al Concesionario que permita eliminar o mitigar los efectos causados por no alcanzar el Valor del Riesgo Materializado dentro del plazo del Contrato.

3.3 Deducciones por Desempeño

(a) La Retribución del Concesionario, por Unidad Funcional, será objeto de Deducciones en función del cumplimiento de los Indicadores previstos en el presente Contrato y la consecuente afectación del Índice de Cumplimiento, según la metodología definida en el Apéndice Técnico 4 y en la Parte Especial.

(b) Las Deducciones descritas en el literal anterior están sujetas a los límites previstos en la Parte Especial. Si las Deducciones alcanzan esos límites, la ANI podrá dar aplicación a la Sección 11.1 de esta Parte General, sin perjuicio de los derechos de los Prestamistas.

(c) El valor correspondiente a las Deducciones, tal y como dicho valor se determine en el Acta de Cálculo de la Retribución, deberá ser trasladado por la Fiduciaria –de la Subcuenta Ingresos por Explotación Comercial y de la Subcuenta Recaudo Peaje–a la Subcuenta Excedentes ANI, en el mismo momento en que se haga el traslado de la Retribución respectiva, a la Cuenta Proyecto, al(los) Patrimonio(s) Autónomo(s)-Deuda o a los Cesionarios Especiales, según corresponda.

(d) La Compensación por Riesgo del Concesionario, podrá ser objeto de Deducciones en función del cumplimiento de los Indicadores previstos en el

presente Contrato y la consecuente afectación del Índice de Cumplimiento, según la metodología definida en el Apéndice Técnico 4 y en la Parte Especial.

(e) El valor correspondiente a las Deducciones, tal y como dicho valor se determine en el Acta de Cálculo de la Compensación por Riesgo o sus modificaciones, deberá ser trasladado por la Fiduciaria –de la Subcuenta Ingresos por Explotación Comercial y Subcuenta Recaudo Peaje– a la Subcuenta Excedentes ANI, en el mismo momento en que se haga el traslado de la Compensación por Riesgo respectiva, a la Cuenta Proyecto.

3.4 Peajes, Derecho de Recaudo e Ingresos por Explotación Comercial

(a) Se cederá al Concesionario el "Derecho de Recaudo sobre la operación de las Estaciones de Peaje en la misma fecha de Entrega de la Infraestructura, salvo por las excepciones establecidas en la Parte Especial.

(b) El producto del Recaudo de Peaje será utilizado por la ANI como fuente de recursos para efectos del desembolso de la Retribución del Concesionario, y de la Compensación por Riesgo, en los términos y condiciones señalados en el presente Contrato.

(c) El Concesionario tendrá la obligación de llevar a cabo el Recaudo de Peaje de la totalidad de las Estaciones de Peaje del Proyecto cuando le sean entregadas por la ANI, así como también de los valores por contribución al Fondo de Seguridad Vial o cualquier otra sobretasa, contribución o similar que tenga destinación diferente al Proyecto. El producto de los anteriores recaudos será consignado en su totalidad en la Subcuenta Recaudo Peaje y se manejará de conformidad con lo previsto en la Sección 3.15(h)(ii) de esta Parte General.

(d) En el caso en que el Concesionario cobre una tarifa superior a la autorizada en este Contrato, que corresponde a la prevista en la Resolución de Peaje, además de las Multas que de acuerdo con la Parte Especial se causen, el Concesionario deberá consignar el valor cobrado en exceso, en la Subcuenta Excedentes ANI dentro de los plazos establecidos en la Sección 3.15(h)(ii)(4) de esta Parte General.

(e) El Derecho de Recaudo será cedido al Concesionario en los términos del Apéndice Técnico 1.

(f) Si el Proyecto requiriere la instalación de nuevas Estaciones de Peaje adicionales a las existentes al momento de la Fecha de Inicio, o al momento de la entrega de la Infraestructura, según se trate, tanto la autorización como el detalle de la ubicación de las nuevas Estaciones de Peaje deberán someterse a lo dispuesto en el presente Contrato, y a lo regulado específicamente en el Apéndice Técnico 1.

(g) Se aplicarán las reglas de que trata la Sección 3.4 (h) en el caso en que por cualquier razón no imputable al Concesionario:

(i) No sea posible la instalación de cualquiera de las Estaciones de Peaje nuevas; o

(ii) Se imponga la instalación de las Estaciones de Peaje en ubicaciones distintas a las mencionadas en el Apéndice Técnico 1.

(h) Las reglas a las que se refiere la Sección anterior serán las siguientes:

(i) No se generará compensación alguna o Compensación por Riesgo a cargo de la ANI –sin perjuicio del reconocimiento del VPIP dentro del Plazo Inicial del Contrato, si es del caso– por cualquiera de las circunstancias descritas en la Sección 3.4(g) durante los primeros noventa (90) Días siguientes a:

(1) Para el evento al que se refiere la Sección 3.4(g)(i): el Día de la suscripción del Acta de Terminación de Unidad Funcional –o el Acta de Terminación Parcial de Unidad Funcional, según corresponda– dentro de la cual el Apéndice Técnico 1 contempla la instalación de la Estación de Peaje no instalada; o

(2) Para el evento al que se refiere la Sección 3.4(g)(ii): el Día de la instalación o reinstalación de la Estación de Peaje en la nueva ubicación.

(ii) El cálculo del término aquí previsto será contabilizado de forma independiente para cada Estación de Peaje afectada.

(iii) Si alguna de las situaciones descritas en la Sección 3.4(g) se mantiene por un término superior a noventa (90) Días, se causará a favor del Concesionario el derecho a la Compensación por Riesgo por el acaecimiento del riesgo de menor Recaudo de Peaje en los términos descritos en las Secciones 3.4(h) y 3.2 de esta Parte General.

(iv) El Valor del Riesgo Materializado será calculado mensualmente por la Interventoría a partir del Día (91) siguiente a la fecha en que el Apéndice Técnico 1 contemplaba la instalación de la Estación de Peaje tomando como base de cálculo el Recaudo de Peaje que se hubiese producido de haberse instalado la Estación de Peaje en los términos del Apéndice Técnico 1 –determinado de acuerdo con lo establecido en la Sección 3.4(h)(v)– y:

(1) Para los casos descritos en la Sección 3.4(g)(i): el valor del riesgo materializado será la diferencia entre lo que ha debido recaudarse de haberse instalado la Estación de Peaje en los términos del Apéndice Técnico 1 y cero (0). Para efectos de

evaluar si se supera el Límite Superior de Riesgo se procederá conforme lo establecido en la Sección 3.5(d)(ii)(1); y se verificará si el valor del Recaudo de Peaje de la Estación de Peaje afectada conforme al estudio de tráfico de que trata la Sección 3.4(h)(vii) del presente Contrato supera el Límite Superior de Riesgo; o

(2) Para los casos descritos en la Sección 3.4(g)(ii): el valor del riesgo materializado será la diferencia entre lo que ha debido recaudarse de haberse instalado la Estación de Peaje en los términos del Apéndice Técnico 1 y el Recaudo de Peaje de la Estación de Peaje afectada. Para efectos de evaluar si se supera el Límite Superior de Riesgo se procederá conforme lo establecido en la Sección 3.5(d)(ii)(2); y se verificará si el valor del Recaudo de Peaje de la Estación de Peaje afectada conforme al estudio de tráfico de que trata la Sección 3.4(h)(vii) del presente Contrato supera el Límite Superior de Riesgo.

(v) Para determinar el Recaudo de Peaje que se hubiese producido de haberse instalado la Estación de Peaje en los términos del Apéndice Técnico 1, con anterioridad al cumplimiento del término indicado en la Sección 3.4(h)(iii), el Concesionario deberá instalar en la ubicación original de la Estación de Peaje afectada, a su entero costo y riesgo, un equipo de conteo de tráfico con las características descritas en el Apéndice Técnico 2. El Interventor verificará y certificará que el equipo de conteo de tráfico es adecuado para los fines previstos y que los conteos hechos corresponden a la realidad del tráfico de vehículos.

(vi) Del cálculo realizado de acuerdo con la Sección 3.4(h)(iv)se dejará constancia en el Acta de Cálculo de la Compensación por Riesgo o en su modificación correspondiente, suscrita dentro de los cinco (5) Días siguientes al vencimiento mensual de que trata la Sección 3.4(h)(iv) de este Contrato o una vez finalicen los eventos descritos Sección 3.4(g)(i), lo que primero ocurra.

(vii) En los eventos previstos en la Sección 3.4(g) y (h), las Partes procederán como sigue:

(1) Tan pronto como la ANI tenga conocimiento de cualquiera de los eventos de que trata la Sección 3.4(g), independientemente de la fase o etapa de ejecución del presente Contrato, lo informará al Concesionario mediante Notificación.

(2) Dentro de los cinco (5) Días Hábiles siguientes a la Notificación, se llevará a cabo una reunión entre las Partes con presencia del Interventor con el propósito de designar conjuntamente la empresa encargada de hacer un estudio de tráfico para medir el impacto de la reubicación o no instalación de la(s) Estación(es) de Peaje respecto del Proyecto. Para el efecto, el

Concesionario preparará una lista de mínimo tres (3) máximo cinco (5) empresas de reconocida idoneidad en Colombia para hacer estudios de tráfico. La ANI escogerá de dicha lista a dos (2) empresas a quienes el Concesionario solicitará oferta de servicios. Dentro de los diez (10) Días siguientes a la escogencia por parte de la ANI de las dos (2) empresas, el Concesionario deberá haber celebrado el contrato respectivo a su entero costo y riesgo con aquella empresa que haya presentado la mejor oferta de servicios. El plazo que tendrá el asesor de tráfico para hacer el estudio correspondiente será de dos (2) meses que podrán prorrogarse por solicitud sustentada del asesor de tráfico. Si, según el asesor de tráfico, no resulta conveniente hacer el estudio correspondiente en la época del año en que se ha hecho la contratación por no reflejar dicha época el tráfico usual de la vía, así lo informará el asesor al Concesionario quien remitirá a la ANI la comunicación del asesor de tráfico. En este caso, el estudio de tráfico se hará en el momento que corresponda a juicio del asesor de tráfico.

(3) Cuando el asesor de tráfico haya entregado el estudio solicitado, las Partes y el Interventor se reunirán dentro de los cinco (5) Días Hábiles siguientes a la fecha del reporte de tráfico para analizarlo y determinar si se supera o no el Límite Superior de Riesgo con base en la diferencia entre el recaudo proyectado con el tráfico calculado por el estudio de tráfico previsto en esta sección y el tráfico base del Proyecto, ambos recaudos calculados con las tarifas vigentes a la fecha del estudio de tráfico mencionado y proyectadas con la inflación conforme lo establece la sección 4.2 de la Parte Especial. Cuando no supere el Límite Superior de Riesgo y se continúe con la ejecución del Contrato, el Concesionario deberá instalar el equipo de conteo de tráfico conforme a la Sección3.4(h)(v).

(viii) Límite Superior de Riesgo:

(1) Si, se determina que el Valor del Riesgo Materializado de las situaciones previstas en la Sección 3.4(h)(iv) es inferior al Límite Superior de Riesgo se continuará con la ejecución del Contrato y se determinarán los mecanismos para compensar el Valor del Riesgo Materializado en los términos de la Sección 3.4(h)(x) siguiente.

(2) Si se determina que el Valor del Riesgo Materializado de las situaciones previstas en la Sección 3.4(h)(iv) es igual o superior al Límite Superior de Riesgo se establecerá entre las Partes si los mecanismos de Compensación de Riesgo previstos en la Sección 3.4(h)(x)(1), 3.4(h)(x)(2) y 3.4(h)(x)(3)son suficientes para que el remanente del Valor del Riesgo Materializado que deba compensarse con el VPIPr sea inferior

al Límite Superior de Riesgo. Si el valor del remanente del Valor del Riesgo Materializado a ser compensado vía el VPIPr es inferior al Límite Superior de Riesgo, se continuará con la ejecución del Contrato; si, en cambio es igual o superior al Límite Superior de Riesgo se aplicará lo señalado en la Sección 3.4(h)(x)(5) siguiente en concordancia con lo señalado en la Sección 3.5(d) del presente Contrato.

(3) Para los efectos señalados en el presente Contrato, se entenderá por "Límite Superior de Riesgo" lo dispuesto en la Sección 3.5(d) del presente Contrato.

(ix) En caso de existir diferencias entre las Partes, éstas acudirán al Amigable Componedor para que resuelva la controversia.

(x) Una vez establecida la diferencia a la que hace referencia la Sección 3.4(h)(iv) se procederá verificar la suficiencia de los Mecanismos de Compensación por Riesgo, así:

(1) Suficiencia de los recursos de la Subcuenta Excedentes ANI;

(2) De no ser posible compensar la totalidad del Valor del Riesgo Materializado por ser insuficientes los recursos de la Subcuenta Excedentes ANI, la ANI evaluará la posibilidad de incrementar la estructura tarifaria establecida para las Estaciones de Peaje descritas en el Contrato Parte Especial o en su defecto, la instalación de estaciones de peaje nuevas, en los términos establecidos en la Sección 3.2(h)(ii) de esta Parte General;

(3) De no ser posible compensar la totalidad del Valor del Riesgo Materializado por ser dichos recursos insuficientes, la ANI procederá a revisar el alcance de cualquiera de las Unidades Funcionales a fin de eliminar de la misma las Intervenciones o actividades de Operación y Mantenimiento, o modificar el trazado, entre otras opciones, procurando que se mantengan los criterios de funcionalidad previstos en la Ley;

(4) De mantenerse la insuficiencia de los recursos para compensar esta diferencia, la ANI procederá a determinar el VPIPr; y a aumentar el valor presente esperado por Recaudo de Peaje de acuerdo con lo dispuesto en la Sección 3.2(h)(iv) de esta Parte General

(5) De no ser posible compensar la diferencia en el Recaudo de Peaje prevista en la Sección 3.4(h)(iv) anterior cualquiera de las Partes podrá solicitar la Terminación Anticipada del Contrato de que trata la Sección 17.2(b)(iii), que daría lugar a la aplicación de la fórmula de liquidación de que trata la

Sección 18.3(f) de esta Parte General, sin perjuicio de los mecanismos adicionales que proponga la ANI y acepte el Concesionario tendientes a evitar la Terminación Anticipada de que trata el presente numeral.

(xi) Calculado el Valor del Riesgo Materializado y determinada la suficiencia de los Mecanismos de Compensación por Riesgos de que trata la Sección 3.4(h)(viii) anterior, deberá suscribirse el Acta de Cálculo de la Compensación por Riesgo en los términos establecidos en la Sección 3.2. de esta Parte General, será por cuenta y riesgo del Concesionario la obtención o no de dicho Valor del Riesgo Materializado en las condiciones pactadas en el Acta de Cálculo de la Compensación por Riesgo.

(xii) Estos recursos así compensados por la ANI, se tendrán en cuenta como parte del Recaudo de Peaje, para todos los efectos previstos en este Contrato, entre ellos – pero sin limitarse –para el cálculo del VPIPr.

(i) Si el Ministerio de Transporte o la entidad que resulte competente para fijar las tarifas de Peaje decide (i) modificar dichas tarifas,(ii) crear exenciones o tarifas especiales para ciertos usuarios, o de cualquier otra forma afectar la estructura tarifaria que se desprende de la Resolución de Peaje vigente a la fecha de adjudicación del Contrato, o a la fecha de materialización del riesgo, en caso de presentarse, se aplicarán las siguientes reglas:

(i) El Concesionario determinará si el cambio tarifario supera o no el Límite Superior de Riesgo, para lo cual, dentro de los cinco (5) Días siguientes a la entrada en vigencia de la resolución que cambia las tarifas, aplicará las tarifas resultantes del cambio tarifario al estudio de tráfico con el cual se obtuvo la factibilidad del Proyecto y calculará la diferencia entre (1) el VPIP teniendo en cuenta las nuevas tarifas de la(s) Estación(es) de Peaje afectada(s); y (2) el VPIP.

(ii) Límite Superior de Riesgo:

(1) Si, se determina que el Valor del Riesgo Materializado de la situación prevista en la Sección 3.4(i) es inferior al Límite Superior de Riesgo se continuará con la ejecución del Contrato y se determinarán los mecanismos para compensar el Valor del Riesgo Materializado en los términos de la Sección 3.4(i)(iv) siguiente.

(2) Si se determina que el Valor del Riesgo Materializado de las situaciones previstas en la Sección 3.4(i) es igual o superior al Límite Superior de Riesgo se establecerá entre las Partes si los mecanismos de Compensación de Riesgo previstos en la Sección 3.4(i)(iv)(1), 3.4(i)(iv)(2) y 3.4(i)(iv)(3) son suficientes para que el remanente del Valor del Riesgo Materializado que deba compensarse con el VPIPr sea inferior

al Límite Superior de Riesgo. Si el valor del remanente del Valor del Riesgo Materializado a ser compensado vía el VPIPr es inferior al Límite Superior de Riesgo, se continuará con la ejecución del Contrato; si, en cambio es igual o superior al Límite Superior de Riesgo se aplicará lo señalado en la Sección 3.4(i)(iv)(5) siguiente en concordancia con lo señalado en la Sección 3.5(d) del presente Contrato.

(iii) Cada trimestre de ejecución del Contrato, siempre que se haya verificado que no se supera el Límite Superior de Riesgo conforme a lo establecido en la Sección 3.4(i)(i) se deberá calcular, entre el Interventor, el Supervisor y el Concesionario, la diferencia entre el Recaudo de Peaje que se hubiese producido de haberse aplicado la estructura tarifaria (debidamente indexada) prevista en la Resolución de Peaje y el Recaudo de Peaje correspondiente a las modificaciones adoptadas por el Ministerio de Transporte, de lo cual se dejará constancia en el Acta de Cálculo de la Compensación por Riesgo suscrita dentro de los cinco (5) Días siguientes a la terminación de dicho trimestre. En caso de existir diferencias entre las Partes, éstas acudirán al Amigable Componedor para que resuelva la controversia.

(iv) El valor resultante derivado del menor Recaudo de Peaje deberá ser compensado, así:

(1) El traslado a la Cuenta Proyecto de los recursos de la Subcuenta Excedentes ANI;

(2) De no ser posible compensar la totalidad del Valor del Riesgo Materializado por ser insuficientes los recursos de la Subcuenta Excedentes ANI, la ANI evaluará la posibilidad de incrementar la estructura tarifaria establecida para las Estaciones de Peaje descritas en el Contrato Parte Especial o en su defecto, instalación de Estaciones de Peaje nuevas, en los términos establecidos en la Sección 3.2(h)(ii) de esta Parte General;

(3) De no ser posible compensar la totalidad de Valor del Riesgo Materializado por ser dichos recursos insuficientes, la ANI procederá a revisar el alcance de cualquiera de las Unidades Funcionales a fin de eliminar de la misma las Intervenciones o actividades de Operación y Mantenimiento, o modificar el trazado, entre otras opciones, procurando que se mantengan los criterios de funcionalidad previstos en la Ley;

(4) De mantenerse la insuficiencia de los recursos para compensar esta diferencia, la ANI procederá a determinar el VPIPr y aumentar el valor presente esperado por Recaudo de Peaje de acuerdo con lo dispuesto en la Sección 3.2(h)(iv) de esta Parte General;

(5) De no ser posible compensar la diferencia en el Recaudo de Peaje prevista en la Sección 3.4(h)(iv) anterior, cualquiera de las Partes podrá solicitar la Terminación Anticipada del Contrato de que trata la Sección 17.2(b)(iii), que daría lugar a la aplicación de la fórmula de liquidación de que trata la Sección 18.3(f) de esta Parte General, sin perjuicio de los mecanismos adicionales que proponga la ANI y acepte el Concesionario tendientes a evitar la Terminación Anticipada de que trata el presente numeral.

(v) Calculado el Valor del Riesgo Materializado y determinada la suficiencia de los Mecanismos de Compensación por Riesgos de que trata la sección 3.4(i)(iv) anterior, deberá suscribirse el Acta de Cálculo de la Compensación por Riesgo en los términos establecidos en este Contrato Parte General, será por cuenta y riesgo del Concesionario la obtención o no de dicho Valor del Riesgo Materializado en las condiciones pactadas en el Acta de Cálculo de la Compensación por Riesgo.

(vi) Estos recursos así compensados por la ANI, se tendrán como parte del Recaudo del Peaje, para todos los efectos previstos en este Contrato, entre ellos- pero sin limitarse -en cuenta para el cálculo del VPIRr.

(j) Los Ingresos por Explotación Comercial efectivamente recibidos por la prestación de Servicios Adicionales, serán depositados en la Subcuenta Ingresos por Explotación Comercial después de descontar el dos punto dos por ciento (2.2%) al que se refiere la Sección 1.82 de esta Parte General.

(k) La administración de la Subcuenta Recaudo Peaje y de la Subcuenta de Ingresos por Explotación Comercial estará a cargo de la ANI, en los términos señalados en las Secciones 3.15(h)(ii) y 3.15(h)(vii)de esta Parte General.

(l) Los Servicios Adicionales cumplirán en todo caso con las normas y regulaciones aplicables a cada uno de ellos. El Concesionario se obliga a no abusar de la posición de dominio en la prestación de los Servicios, y a no adoptar conductas que afecten la libre competencia para la prestación de los Servicios Adicionales.

3.5 <u>Obtención del VPIP y VPIPr</u>

(a) Cálculo del VPIP.

En cualquier momento de ejecución del Contrato (Mes "m") se podrá calcular el valor presente, al Mes de Referencia, del VPIP acumulado hasta ese momento (VPIPm), conforme a la siguiente fórmula:

$$VPIP_m = \sum_{i=1}^{m} \frac{Peajes_i}{(1+TDI)^{i+q}}$$

Donde,

$VPIP_m$	Valor Presente –al Mes de Referencia– del Recaudo de Peaje acumulado hasta el Mes *m*
$Peajes_i$	Valor del Recaudo de Peaje, entendido estrictamente en los términos de la Sección 3.4 de esta Parte General en el Mes i expresados en Pesos constantes del Mes de Referencia, calculados de acuerdo con la siguiente fórmula: $$Peajes_i = PeajesE_i * \left(\frac{IPC_r}{IPC_i}\right)$$ Donde, $PeajesE_i$ = Valor del Recaudo de Peaje durante el Mes *i*, en Pesos corrientes. IPC_r = IPC correspondiente al Mes de Referencia IPC_i = IPC correspondiente al Mes i
TDI	Tasa de descuento real de los ingresos expresada en términos efectivo mensual y que para efectos de esta fórmula será la que se incluye en la Parte Especial.
i	Contador de cada uno de los Meses desde la Fecha de Inicio hasta el Mes *m*
m	Mes en que se hace el cálculo del VPIPm
q	Número de Meses transcurridos desde el Mes de Referencia hasta la Fecha de Inicio

Las Partes reconocen que para establecer si en un determinado momento durante la ejecución del presente Contrato se ha alcanzado o superado el VPIP, se aplicará estrictamente la fórmula contenida en la Sección 3.5(a) anterior independientemente del saldo efectivo de la Subcuenta Recaudo Peaje en el momento del cálculo. El Interventor hará seguimiento permanente al Recaudo de Peaje para efectos de establecer el momento en el que se alcance el VPIP.

(b) Cálculo del VPIPr.

(i) Para los efectos de determinar el VPIPr, los riesgos asignados a la ANI total o parcialmente en el presente Contrato (los "Riesgos ANI") serán clasificados según el impacto generado en el Proyecto en: (1) riesgos de sobrecosto, es decir aquellos riesgos que de ocurrir generan en cabeza del Concesionario un mayor costo para la ejecución del presente Contrato (el "Riesgo de Sobrecosto"); o (2) riesgos de

menores ingresos, es decir aquellos riesgos que de ocurrir tienen como impacto en el Proyecto un menor ingreso para el Concesionario ("Riesgo de Menores Ingresos").

(ii) Para los efectos del presente Contrato, el Valor de los Riesgos ANI se calculará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$ValorRiesgosANI_m = \sum_{i=1}^{m} \frac{Sobrecostos_i}{(1+TDI)^{i+q}} + \sum_{i=1}^{m} \frac{MenoresIngresos_i}{(1+TDI)^{i+q}} - \sum_{i=1}^{m} \frac{TrasladosExc_i}{(1+TDI)^{i+q}} - \sum_{i=1}^{m} \frac{AumentoIngreso_i}{(1+TDI)^{i+q}} - \sum_{i=1}^{m} \frac{Alcance_i}{(1+TDI)^{i+q}}$$

Donde,

$ValorRiesgosANI_m$	Valor Presente –al Mes de Referencia– de la sumatoria de los Riesgos de Sobrecosto y Riesgos de Menores Ingresos materializados descontando las compensaciones a través de los mecanismos establecidos en la Sección 3.2(h)(i), 3.2(h) (ii) y/o 3.2(h)(iii) , acumulado hasta el Mes *m*.
$Sobrecostos_i$	Valor del sobrecosto por los Riesgos de Sobrecosto materializados hasta el Mes *i*, expresados en Pesos constantes del Mes de Referencia, calculados de acuerdo con la siguiente fórmula: $Sobrecostos_i = SobrecostosE_i * \left(\frac{IPC_r}{IPC_i}\right)$ Donde, $SobrecostosE_i$ = Valor del Riesgo Materializado por los Riesgos de Sobrecosto hasta el Mes *i*, calculados conforme lo establecido en el numeral 3.5(b)(iii) siguiente, en Pesos corrientes. IPC_r = IPC correspondiente al Mes de Referencia IPC_i = IPC correspondiente al Mes i

MenoresIngresos$_i$	Valor de los menores ingresos del Proyecto causados como consecuencia de los Riesgos de Menores Ingresos materializados hasta el Mes *i*, expresados en Pesos constantes del Mes de Referencia, calculados de acuerdo con la siguiente fórmula: $MenoresIngresos_i = MenoresIngresosE_i * \left(\frac{IPC_r}{IPC_i}\right)$ Donde, MenoresIngresosE$_i$ = Valor del Riesgo Materializado por los Riesgos de Menores Ingresos hasta el Mes *i*, calculados conforme lo establecido en el numeral 3.5(b)(iv) siguiente, en Pesos corrientes. IPC$_r$ = IPC correspondiente al Mes de Referencia IPC$_i$ = IPC correspondiente al Mes i
TrasladosExc$_i$	Valor de los traslados realizados desde la Subcuenta Excedentes ANI en aplicación del mecanismo de compensación de riesgos previsto en la Sección3.2(h)(i) acumulados hasta el Mes *i*, expresado en Pesos constantes del Mes de Referencia, calculados de acuerdo con la siguiente fórmula: $TrasladosExc_i = TrasladosExcE_i * \left(\frac{IPC_r}{IPC_i}\right)$ Donde, $TrasladosExc$ E$_i$ = Valor de los traslados realizados desde la Subcuenta Excedentes ANI únicamente en aplicación del mecanismo de compensación de riesgos previsto en la Sección 3.2(h)(i) hasta el Mes *i*. IPC$_r$ = IPC correspondiente al Mes de Referencia IPC$_i$ = IPC correspondiente al Mes i

$AumentoIngresos_i$	Valor del aumento de los ingresos en aplicación del mecanismo de compensación de riesgos previsto en la Sección3.2(h)(ii) acumulados hasta el Mes *i*, expresado en Pesos constantes del Mes de Referencia, calculados de acuerdo con la siguiente fórmula: $AumentoIngresos_i = AumentoIngresosE_i * \left(\frac{IPC_r}{IPC_i}\right)$ Donde, $AumentoIngresosE_i$ = Valor del aumento de los ingresos únicamente en aplicación del mecanismo de compensación de riesgos previsto en la Sección 3.2(h)(ii) hasta el Mes *i*. IPC_r = IPC correspondiente al Mes de Referencia IPC_i = IPC correspondiente al Mes i
$Alcance_i$	Valor de la reducción del alcance del Proyecto en aplicación del mecanismo de compensación de riesgos previsto en la Sección 3.2(h)(ii) acumulados hasta el Mes *i*, expresado en Pesos constantes del Mes de Referencia, calculados de acuerdo con la siguiente fórmula: $Alcance_i = AlcanceE_i * \left(\frac{IPC_r}{IPC_i}\right)$ Donde, $AlcanceE_i$ = Valor de la reducción del alcance del Proyecto en aplicación del mecanismo de compensación de riesgos previsto en la Sección 3.2(h)(ii) hasta el Mes *i*. IPC_r = IPC correspondiente al Mes de Referencia IPC_i = IPC correspondiente al Mes i
TDI	Tasa de descuento real de los ingresos expresada en términos efectivo mensual y que para efectos de esta fórmula será la que se incluye en la Parte Especial.
I	Contador de cada uno de los Meses desde la Fecha de Inicio hasta el Mes *m*

M	Mes en que se hace el cálculo del Valor Riesgos ANI
Q	Número de Meses transcurridos desde el Mes de Referencia hasta la Fecha de Inicio

(iii) Procedimiento para el cálculo de los Riesgos de Sobrecosto (SobrecostosEi):

(1) En el evento del acaecimiento de un Riesgo ANI que tenga como resultado la materialización de un Riesgo de Sobrecosto, conforme lo establecido en el numeral 3.5(b)(ii) anterior el Concesionario informará, mediante Notificación enviada dentro de los diez (10) Días siguientes a la fecha en que tenga conocimiento del Riesgo de Sobrecosto o de la estimación del costo del impacto del Riesgo de Sobrecosto, a la ANI y al Interventor acerca de la ocurrencia del hecho generador del Riesgo de Sobrecosto, con detalle razonable del hecho y del impacto en el Contrato así como con la liquidación estimada del valor del sobrecosto incurrido o por incurrir.

(2) El Valor del Riesgo Materializado de Sobrecosto será establecido inicialmente por el Concesionario en la Notificación de que trata el numeral anterior, tomando el monto de los recursos desembolsados o por desembolsar (incluyendo pero sin limitarse a los valores correspondientes a las sumas necesarias para cubrir el daño emergente (reparaciones y/o reconstrucciones) por parte del Concesionario necesarios para cubrir la materialización del Riesgo de Sobrecosto. Si se tratare de recursos desembolsados se adjuntarán los soportes correspondientes emitidos por la Fiduciaria o por el Concesionario (en forma excepcional cuando deba asumirlos directamente) y respecto de aquellos por desembolsar se hará una estimación inicial por parte del Concesionario la cual deberá ser revisada con el Interventor y en caso de desacuerdo con el Amigable Componedor; sin embargo, cuando se incurra en los costos estimados se ajustará el valor del SobrecostoEi para reflejar los costos reales debidamente soportados por el Concesionario.

(3) Los Riesgos de Sobrecosto serán calculados conforme la siguiente fórmula:

$$SobrecostosE_i = \sum_{i=1}^{m} \frac{ValorRiesgoSobrecosto_i}{MargenFCL_i}$$

Donde,

SobrecostosE$_i$	Valor de los Riesgos de Sobrecosto materializados hasta el Mes *i*, expresados en Pesos corrientes.
ValorRiesgoSobrecosto$_i$	Valor del Riesgo Materializado de Sobrecosto conforme lo establecido en el numeral (2) anterior.
MargenFCL$_i$	Margen del Flujo de Caja disponible para compensar el riesgo una vez se han cubierto los costos y gastos propios de la operación del Proyecto, que para efectos de este contrato será del 50.7% si el Riesgo de Sobrecosto se está compensando mediante el mecanismo establecido en la Sección3.2(h)(iv). Si por el contrario, se está compensando mediante cualquier otro mecanismo establecido en la Sección 3.2(h), el Margen del Flujo de Caja será 1.
I	Contador de cada uno de los Meses desde la Fecha de Inicio hasta el Mes *m*
M	Mes en que se hace el cálculo de SobrecostosEi

(iv) Procedimiento para el cálculo de los Riesgos de Menores Ingresos (MenoresIngresosEi):

$$MenoresIngresosE_i = \sum_{i=1}^{m} \frac{ValorNoInstalación_i + ValorReubicación_i + ValorCambioTarifario_i}{MargenFCL_i}$$

Donde,

MenoresIngresosE$_i$	Valor de los Riesgos de Menores Ingresos materializados, acumulados hasta el Mes *i*, expresados en Pesos corrientes.
ValorNoInstalación$_i$	Valor del Riesgo Materializado en caso que no sea posible la instalación de cualquiera de las Estaciones de Peaje nuevas,

	calculado conforme a lo previsto en la Sección 3.4(h)(iv)(1), expresado en Pesos corrientes.
ValorReubicación$_i$	Valor del Riesgo Materializado en caso que se imponga la instalación de las Estaciones de Peaje en ubicaciones distintas a las mencionadas en el Apéndice Técnico, calculado conforme a lo previsto en la Sección3.4(h)(iv)(2), expresado en Pesos corrientes.
ValorCambioTarifario$_i$	Valor del Riesgo Materializado en caso que la entidad competente decida (i) modificar las tarifas; (ii) crear exenciones o tarifas especiales para ciertos usuarios o (iii) de cualquier otra forma afectar la estructura tarifaria que se desprende de la Resolución de Peaje, calculado conforme a lo previsto en la Sección3.4(i)(iii), expresado en Pesos corrientes.
MargenFCL$_i$	Margen del Flujo de Caja disponible para compensar el riesgo una vez se han cubierto los costos y gastos propios de la operación del Proyecto, que para efectos de este contrato será del 50.7% si el Riesgo de Sobrecosto se está compensando mediante el mecanismo establecido en la Sección 3.2(h)(iv). Si por el contrario, se está compensando mediante cualquier otro mecanismo establecido en la Sección 3.2(h), el Margen del Flujo de Caja será 1.
I	Contador de cada uno de los Meses desde la Fecha de Inicio hasta el Mes *m*
M	Mes en que se hace el cálculo de MenoresIngresosEi

(v) Procedimiento para el cálculo del ajuste tarifario como mecanismo de compensación por riesgos.

En el evento en que se proceda a realizar un ajuste tarifario en aplicación de lo previsto en la Sección 3.2(h)(ii), las Partes determinarán una Tarifa Ajustada aplicable a partir del año en que se realiza el cálculo y para los años restantes de la concesión. La Tarifa Ajustada para el año en que se efectúa el cálculo se determinará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$TarifaAjustada_t = Redondeo100\ [TarifaSR_t * (1 + \Delta_t) + FSV_t]$$

Donde,

$TarifaAjustada_t$	Para cada categoría de vehículos y estación de peaje es el valor de la Tarifa Ajustada en pesos corrientes para el año *t*.
$TarifaSR_t$	Para cada categoría de vehículos y cada estación de peaje es el valor de la tarifa ajustada con la variación del IPC expresada en pesos corrientes del año *t*, sin el redondeo a la centena, calculada de acuerdo con lo establecido en la Parte Especial.
Δ	Factor de Ajuste gradual para el aumento de la tarifa del año en que se realiza el cálculo, expresado con 2 dígitos decimales. Este Factor de Ajuste nunca será superior a porcentaje permitido por el Ministerio de Transporte. Durante un periodo de años consecutivos se podrá tener diferentes factores de ajuste Δ de tal forma que permitan compensar riesgos a través del mecanismo previsto en la Sección 3.2(h)(ii) del presente Contrato.
FSV_t	Es el valor del aporte al Fondo de Seguridad Vial para el año t vigente al momento del cálculo, expresado en pesos corrientes del año t.
Redondeo100	Función que redondea un número al múltiplo de cien (100) más cercano. Redondea hacia la centena superior, si el residuo de dividir el número entre cien (100) es mayor o igual a cincuenta (50). Redondea hacia la centena inferior, si el residuo de dividir el número entre cien (100) es menor que cincuenta (50).

Para los años subsiguientes al año del ajuste de la tarifa y siempre que el Factor de Ajuste Δ sea cero, se continuará con el procedimiento de actualización tarifario establecido en la Parte Especial sección 4.2.

(vi) Procedimiento para el cálculo del VPIPr al inicio del Plazo Máximo para la Compensación del VPIPr.

(1) El cálculo del VPIPr se hará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$VPIPr = VPIP + ValorRiesgosANI$$

Donde,

VPIPr	Es el valor presente –al Mes de Referencia- del Recaudo de Peaje ajustado como consecuencia de la ocurrencia de un Riesgo ANI.
VPIP	Corresponde al valor establecido en la parte especial. Para efectos de lo establecido en la sección 2.4 (c)(iv) se entenderá que el VPIP es el obtenido hasta el Plazo Inicial del Contrato.
ValorRiesgosANI	Corresponderá al resultado de la aplicación de la fórmula establecida en la Sección 3.5(b)(ii).

(c) Cada vez que se materialice un Riesgo ANI, el Concesionario deberá calcular el valor de los riesgos conforme a lo establecido en esta Sección 3.5(b) y validar este valor con el Interventor y consignarlo en una Acta de Cálculo de Riesgo, según corresponda, todo según lo previsto en la Sección 3.1 del presente Contrato. Si el valor resultante de dicho cálculo fuere mayor o igual al Límite Superior de Riesgo, cualquiera de las Partes podrá dar por terminado el presente Contrato con base en lo señalado en la Sección 3.5(d) siguiente.

(d) Límite Superior de Riesgo:

(i) El Límite Superior de Riesgo es el valor expresado en Pesos Constantes del Mes de Referencia disponible para compensar riesgos durante el Plazo Máximo para la Compensación por Riesgos que será estimado por el Concesionario conforme la Sección 3.5(d)(vi) siguiente.

(ii) Si se materializa un Riesgo ANI, en la fecha de acaecimiento del riesgo se evaluará si se supera o no el Límite Superior de Riesgo con base en los siguientes criterios:

(1) Para la imposibilidad de la instalación de Estación de Peaje conforme lo previsto en la Sección 3.4(g)(i), se tomará el valor Presente – descontando de la TDI – al mes de Referencia de la diferencia entre el recaudo proyectado con el tráfico calculado por el estudio de tráfico previsto en la sección 3.4(h)(vii) y el trafico base del Proyecto. El procedimiento para el cálculo de esta diferencia se establece en la sección 3.4(h)(vii).

(2) Para la reubicación de Estaciones de Peaje conforme lo previsto en la Sección 3.4(g)(ii), se tomará el Valor Presente – descontado a la TDI – al Mes de Referencia de la diferencia

entre el recaudo proyectado con el tráfico calculado por el estudio de tráfico previsto en la Sección 3.4(h)(vii) y el tráfico base del Proyecto. El procedimiento para el cálculo de esta diferencia se establece en la Sección 3.4(h)(vii).

(3) Para el cambio en la estructura tarifaria conforme lo previsto en la Sección 3.4(i), se tomará el Valor Presente – descontado a la TDI – al Mes de Referencia de la diferencia entre el VPIP proyectado teniendo en cuenta las nuevas tarifas de la(s) Estación(es) de Peaje afectada(s) y el VPIP establecido en la Parte Especial, según el procedimiento descrito en la Sección 3.4(i)(i).

(4) Para los Riesgos de Sobrecosto, se tomará el Valor Presente – descontado a la TDI – al Mes de Referencia del Valor del Riesgo Materializado conforme lo previsto en la Sección 3.5(b)3.5(b)(iii).

(iii) Si, se determina que la situación prevista en la Sección 3.5(d)(ii) anterior es inferior al Límite Superior de Riesgo se continuará con la ejecución del Contrato y se procederá conforme a lo previsto en la Sección 3.5(d)(v) siguiente.

(iv) Si se determina que la situación prevista en la Sección 3.5(d)(ii) anterior es igual o superior al Límite Superior de Riesgo se establecerá entre las Partes si los mecanismos de Compensación de Riesgo previstos en las Secciones 3.4(i)(iv)(1), 3.4(i)(iv)(2), 3.4(i)(iv)(3) son suficientes para que el remanente del Valor del Riesgo Materializado que deba compensarse con el VPIPr sea inferior al Límite Superior de Riesgo. Si el valor del remanente del Valor del Riesgo Materializado a ser compensado vía el VPIPr es inferior al Límite Superior de Riesgo, se continuará con la ejecución del Contrato; si, en cambio es igual o superior al Límite Superior de Riesgo de ahí en adelante y en cualquier momento de la ejecución del Contrato el Concesionario, podrá solicitar la terminación anticipada del Contrato.

(v) Siempre que el Valor Riesgos ANI calculado conforme la Sección 3.5(b)(ii) sea superior a cero, el Concesionario podrá evaluar como mínimo anualmente si se supera o no el Límite Superior de Riesgo con el objetivo de determinar si los mecanismos de compensación de riesgos son suficientes. En caso que el Valor Riesgos ANI sea igual o superior al Límite Superior de Riesgo de ahí en adelante y en cualquier momento de la ejecución del Contrato el Concesionario podrá solicitar la terminación anticipada del Contrato.

(vi) Procedimiento para el cálculo del Límite Superior de Riesgo:

(1) El Límite Superior de Riesgo corresponderá al valor resultante del valor presente del Flujo de Caja Libre en Pesos Constantes

del Mes de Referencia proyectado para el Plazo Máximo de Compensación del VPIPr, conforme el siguiente procedimiento:

- Estimación de la fecha de obtención del VPIP: Se construye un flujo de ingresos del Proyecto tomando como base las tarifas para cada categoría vehicular y Estación de Peaje vigentes en el momento del cálculo. En cuanto a la proyección del tráfico, se tomará como base el TPD promedio de los últimos cinco (5) años para cada Estación de Peaje , y se le aplicará el porcentaje de crecimiento anual establecido en la siguiente tabla:

Peaje	**Años 1 – 15**	**Años 16 – 20**	**Año 21 en adelante**
Honda	2.7%	2.2%	1.9%
Alvarado	2.6%	2.3%	1.9%
Armero	2.6%	2.3%	1.9%
Parque los Nevados	2.6%	2.3%	1.9%

  Para las Estaciones de Peaje nuevas no se aplicará el porcentaje de crecimiento de los años 1 – 15 entre el año 1 y el año de instalación de la Estación de Peaje, sino que dicho porcentaje será del 0.0%.

- En caso de no tener información disponible de cinco (5) años anteriores, se hará la proyección con los años disponibles o si se trata de una Estación de Peaje aún no instalada, con el estudio de tráfico aprobado en la etapa de factibilidad del Proyecto.

- Según la proyección anterior, se deberá determinar la fecha estimada de obtención del VPIP, o en su defecto si se estima que no se va a obtener el VPIP esta fecha será el Plazo Inicial del Contrato.

(2) Estimación del Límite Superior de Riesgo: A partir de la fecha resultante del cálculo de la primera viñeta de la Sección 3.5(d)(vi)(1) anterior, se deberá proyectar el flujo de ingresos del Proyecto para el Plazo Máximo para la Compensación del VPIPr.

$$Límite\ Superior\ de\ Riesgo_m = \sum_{i=h}^{l} \frac{IngresosPM_i * MargenFCL}{(1+TDI)^{i+q}}$$

Donde,

Límite Superior de $Riesgo_m$	Valor expresado en Pesos Constantes del Mes de Referencia disponible para compensar riesgos durante el Plazo Máximo para la Compensación por Riesgos.
$IngresosPM_i$	Corresponde a los ingresos del Proyecto proyectados para el Plazo Máximo para la Compensación por Riesgos, expresado en Pesos Constantes del Mes de Referencia, calculado conforme la siguiente fórmula: $IngresosPM_i = IngresosPME_i * (\frac{IPC_r}{IPC_i})$ Donde, $IngresosPME_i$ = ingresos del Proyecto proyectados para el Plazo Máximo para la Compensación por Riesgos, expresado en Pesos Corrientes. IPC_r = IPC correspondiente al Mes de Referencia.IPC_i = IPC correspondiente al Mes i
MargenFCL	Margen del Flujo de Caja disponible para compensar el riesgo una vez se han cubierto los costos y gastos propios de la operación del Proyecto, que para efectos de este contrato será del 50.7%.
TDI	Tasa de descuento real de los ingresos expresada en términos efectivo mensual y que para efectos de esta fórmula será la que se incluye en la Parte Especial.
H	Mes de inicio del Plazo Máximo para la Compensación del VPIPr.
L	Mes de terminación del Plazo Máximo para la Compensación del VPIPr.
I	Contador de cada uno de los Meses desde h hasta l.
M	Mes en que se hace el cálculo del Límite Superior de Riesgo.

Q	Número de Meses transcurridos desde el Mes de Referencia hasta la Fecha de Inicio

3.6 Descuentos

(a) Con la suscripción del Contrato, el Concesionario autoriza a la ANI a descontar y pagarse,, los valores por los siguientes conceptos a trasladarse a la Cuenta Proyecto (o al Patrimonio Autónomo-Deuda o directamente a los Cesionarios Especiales, si es del caso) o de la liquidación del Contrato, según corresponda, siempre que el Concesionario no haya efectuado los pagos correspondientes:

(i) Todas las deducciones y retenciones previstas en las normas tributarias que sean aplicables durante la vigencia del Contrato.

(ii) El valor de la Cláusula Penal, una vez se encuentre en firme el acto administrativo mediante el cual se impone.

(iii) Los valores de las multas o sanciones que le haya impuesto cualquier Autoridad Estatal a la ANI y que se encuentren en firme, por causas imputables al Concesionario, cuando tal imputabilidad haya sido atribuida al Concesionario en virtud de los riesgos, obligaciones, responsabilidades y, en general, el contenido y naturaleza del presente Contrato, o reconocida por el Concesionario o definida mediante la aplicación de los mecanismos de solución de controversias previstos en el Contrato.

(iv) El valor de las Multas por incumplimiento de las obligaciones de este Contrato que se encuentren en firme.

(b) En caso de que exista controversia sobre los Descuentos a los que se refiere la Sección 3.6(a) anterior, se aplicará en lo pertinente lo previsto en la Sección 3.1(f) de esta Parte General..

3.7 Intereses Remuneratorios y de Mora

(a) La tasa de mora aplicable a los pagos debidos por las Partes bajo el presente Contrato será la equivalente a DTF más diez puntos porcentuales (10%), pero en ningún caso podrá ser una tasa mayor que la máxima permitida por la Ley Aplicable.

(b) Con el objeto de agotar los requisitos presupuestales y de tesorería en el marco de la Ley Aplicable, el plazo para el cumplimiento de las obligaciones de pago de dinero a cargo de la ANI es de quinientos cuarenta (540) Días contados desde el surgimiento de la respectiva obligación. Para este evento, los intereses de mora aplicables a la ANI iniciarán su causación solamente cuando haya transcurrido dicho plazo.

(c) Para obligaciones de pago de dinero, si hubiere lugar a ello, desde la fecha de surgimiento de la respectiva obligación a cargo de la ANI y durante los primeros cuarenta y cinco(45) Días no se causarán intereses de ningún tipo. Desde el vencimiento del plazo anterior y hasta los quinientos cuarenta (540) Días se causarán intereses remuneratorios a la tasa DTF más cinco puntos porcentuales (5%).

(d) Lo previsto en la presente Sección 3.7 se entiende sin perjuicio de cualquier previsión especial sobre plazos de pago de sumas de dinero e intereses contenida en otros apartes del Contrato.

3.8 Obligación de Financiación

(a) El Concesionario tendrá la obligación de gestionar y obtener la financiación en firme y los Recursos de Patrimonio necesarios para ejecutar la totalidad de las obligaciones que tiene a su cargo en virtud del presente Contrato incluyendo aquellas que, a pesar de no estar estipuladas, sean necesarias para obtener los resultados previstos en este Contrato, sus Apéndices y Anexos. El Concesionario determinará a su entera discreción el nivel de endeudamiento, lo que no podrá implicar la disminución de sus aportes de capital, sin perjuicio de los montos mínimos de Giros de Equity y Cierre Financiero, descritos a continuación.

(b) El Concesionario deberá financiar la ejecución del Proyecto con Recursos de Patrimonio y Recursos de Deuda. Los Recursos de Deuda serán tomados por el Concesionario con los Prestamistas y podrán tener como garantía el Contrato, la Retribución o cualquier otro derecho económico a favor del Concesionario que se derive del presente Contrato, sin perjuicio de las demás garantías que le sean solicitadas al Concesionario por parte de los Prestamistas, las cuales correrán por cuenta y riesgo del Concesionario.

(c) La obligación de aportar Recursos de Deuda contenida en el presente Contrato podrá cumplirse mediante la obtención de:

(i) Préstamos bancarios.
(ii) Emisión de títulos en el mercado de capitales.
(iii) Recursos de Fondos de Capital Privado.
(iv) Las demás previstas en la Parte Especial.
(v) Combinación de las anteriores modalidades.

3.9 Cierre Financiero

(a) El(los)Cierre(s) Financiero(s) del Proyecto, según se defina en la Parte Especial y de acuerdo con los valores que allí se indican, será(n) acreditado(s) mediante la presentación a la ANI de los siguientes documentos (sin perjuicio de aquellos otros documentos y requisitos adicionales que se puedan solicitar en la Parte Especial), según corresponda

a la modalidad de financiación escogida por el Concesionario, dentro del plazo establecido en la Parte Especial:

(i) Préstamos Bancarios: El Concesionario deberá aportar a) el contrato de crédito suscrito y/o b) una certificación emitida por el Prestamista (o el banco líder, agente administrador o similar, en caso de créditos sindicados) o el agente de manejo del crédito en la cual se indique al menos lo siguiente: (i) valor del crédito; (ii) acreedor; (iii) garantías; (iv) plazo para el pago; (v) tasa; (vi) condiciones para el desembolso. Así mismo, el Concesionario deberá adjuntar una certificación suscrita por el representante legal de la Fiduciaria o del Prestamista (o del banco líder en caso de créditos sindicados) en la que conste que los documentos del crédito prevén que el desembolso de los recursos se hará al Patrimonio Autónomo.

(ii) Emisiones en el mercado de capitales: El Concesionario deberá aportar una certificación emitida por el representante legal de los tenedores de los títulos en la que se indique al menos lo siguiente: (a) valor de la emisión; (b) garantías; (c) plazo para el pago; y (d) tasa. Así mismo, el Concesionario se deberá adjuntar una certificación suscrita por el representante legal de la Fiduciaria en la que conste que los recursos se desembolsaron al Patrimonio Autónomo. También será aceptable demostrar el Cierre Financiero mediante un underwriting de la emisión correspondiente, siempre que i) se trate de un underwriting en firme –no será aceptable al mejor esfuerzo–, ii) el underwriter sea una entidad autorizada por las leyes del país en donde la colocación se haga para realizar este tipo de operaciones y iii) si se trata de una emisión en países diferentes a Colombia, el underwriter debe contar con una calificación de riesgo de su deuda de largo plazo que corresponda a "grado de inversión", en la escala internacional, sin que se acepten escalas locales aplicables en el país del domicilio del underwriter. Si la emisión se hace en Colombia, el underwriter deberá contar con una calificación de riesgo de su deuda de largo plazo según escala local de las calificadoras aprobadas por la Superintendencia Financiera de al menos AA+ según BRC Investor Services, Fitch Ratings Colombia S.A., Value and Risk Rating S.A, o su equivalente si se trata de otra firma calificadora.

(iii) Recursos de Deuda de Fondos de Capital Privado. Se podrá acreditar la financiación del Proyecto a través de préstamos de recursos otorgados por parte de Fondos de Capital Privado incorporados en Colombia y/o en el exterior. Para acreditar la financiación del Proyecto se exigirán los mismos documentos señalados en la Sección (i)anterior.

(iv) Las demás previstas en la Parte Especial.

(b) El Cierre Financiero se acreditará mediante cualquiera de las modalidades previstas en la Sección 3.9(a) anterior, o mediante una combinación de estas.

(c) Las certificaciones deberán estar acompañadas de los documentos que soporten la existencia de quien la emita y la condición de representante legal o funcionario autorizado de la persona que la suscribe. Ni la certificación ni los documentos que acrediten la existencia y representación legal podrán tener una antigüedad superior a sesenta (60) Días.

(d) Características de los Prestamistas:

(i) Si los Prestamistas son entidades financieras colombianas deberán estar vigiladas por la Superintendencia Financiera de Colombia.

(ii) Si los Prestamistas son entidades financieras del exterior, deberán contar con código de acreedor externo, emitido conforme a las reglas expedidas por el Banco de la República, de acuerdo con las normas aplicables. También deberán ser entidades vigiladas por el equivalente a la Superintendencia Financiera de la jurisdicción de incorporación (si es financiación internacional de mercado de capitales, no se acreditará esta condición.

(iii) Si los Prestamistas son Fondos de Capital Privado, deberán cumplir como mínimo con los requisitos previstos en las normas aplicables a las inversiones admisibles de los recursos administrados por las sociedades administradoras de fondos de pensiones y cesantías que operan en Colombia contempladas en el Decreto 2555 de 2010 –o las normas que la modifiquen, complementen o sustituyan– y acreditar dicho cumplimiento mediante la expedición de una certificación del gestor profesional o del gerente o del *fundmanager*.

(iv) Si los Prestamistas son personas naturales o jurídicas diferentes de las anteriores, deben ser tenedores de títulos emitidos en el mercado de capitales para que sus aportes sean considerados Recursos de Deuda.

(v) Los Prestamistas podrán corresponder también a cualquiera de las modalidades previstas en el Apéndice Financiero 2, para ser Cesionario Aceptable (como ese término se define en dicho Apéndice).

(vi) También podrán ser Prestamistas (A) las entidades multilaterales de crédito cuyos principales accionistas sean estados soberanos; o (B) las agencias de crédito a la exportación propiedad de estados soberanos.

(vii) Las demás características establecidas en la Parte Especial.

(e) Se entenderá que el Concesionario ha obtenido el Cierre Financiero cuando la ANI manifieste, expresamente y por escrito y dentro de un término de veinte (20) Días contados desde la presentación completa de la documentación a la que se refiere la Sección 3.9(a) anterior su conformidad con los documentos aportados por el Concesionario para acreditar el Cierre Financiero. Si la ANI guarda silencio en este término, se entenderá no

aprobado el Cierre Financiero, El procedimiento para la imposición de la Multa por no obtención del Cierre Financiero sólo se iniciará a partir del momento en el que la ANI manifieste expresamente y por escrito su no conformidad con los documentos aportados por el Concesionario para acreditar el Cierre Financiero. En este caso y en cualquiera otro de controversia sobre el cumplimiento o no de la obligación de obtener el Cierre Financiero, la diferencia podrá ser sometida al Amigable Componedor.

(f) La obtención del Cierre Financiero será por cuenta y riesgo del Concesionario, en nada limita, excluye o excusas u obligación de procurar la totalidad de recursos necesarios para llevar a cabo todas las obligaciones del Contrato en los plazos y condiciones establecidos por el mismo, incluso si los Recursos de Deuda que requiera el Proyecto deben ser mayores a los comprometidos a través del Cierre Financiero.

(g) Aunque el Concesionario determinará a su entera discreción el nivel de endeudamiento, en ningún caso se disminuirá el valor mínimo de los Giros de Equity, ni el monto mínimo del Cierre Financiero, tal y como esos montos se definen en la Parte Especial.

(h) La obligación del Concesionario de financiar el Proyecto no se agota ni se entiende cumplida con la obtención del Cierre Financiero. Por lo tanto, si con posterioridad a dicha obtención, el Prestamista incumpliese o se retirase del Proyecto por cualquier causa, justificada o no, el Concesionario deberá asegurar la consecución de los recursos adicionales que requiera para terminar el Proyecto, cumpliendo con la totalidad de los requisitos previstos en el Contrato. El retiro del Prestamista no servirá de excusa para el incumplimiento de las obligaciones del Concesionario ni para alegar incumplimiento por Evento Eximente de Responsabilidad.

3.10 <u>Giros de Equity</u>

(a) El Concesionario deberá girar a la Cuenta Proyecto por lo menos los valores señalados en la Parte Especial, correspondientes a Giros de Equity en los plazos previstos en la misma.

(b) El Concesionario deberá actualizar los valores de los Giros de Equity con base en el siguiente factor de ajuste, en la fecha de su aporte a la Cuenta Proyecto.

$$E_n = E_r * \frac{IPC_{n-1}}{IPC_r}$$

Donde:

E_n	Giros de Equity que se hace en el Mes *n* en Pesos del Mes *n*
E_r	Giros de Equity, expresado en Pesos constantes del Mes de Referencia
IPC_{n-1}	IPC del Mes inmediatamente anterior a Mes *n*
IPC_r	IPC del Mes de Referencia

(c) La anterior fórmula deberá ser utilizada para actualizar otros valores cuando dicha actualización esté expresamente prevista en el presente Contrato (salvo cuando se establezcan fórmulas de actualización particulares), caso en el cual será necesario ajustar las variables E_n y E_r por las que corresponda, de acuerdo con los montos a actualizar.

(d) Corresponderá a la Fiduciaria certificar al Interventor y a la ANI que los recursos correspondientes a los Giros de Equity han sido efectivamente recibidos por el Patrimonio Autónomo en la fecha máxima prevista y en los términos exigidos en el presente Contrato mediante el envío de una Notificación dentro de los cinco (5) Días Hábiles siguientes a la fecha en que se haga el Giro de Equity. En caso de que los Giros de Equity fueren realizados en una fecha posterior a la máxima prevista, la Fiduciaria igualmente certificará al Interventor y a la ANI la fecha efectiva de la realización del Giro de Equity respectivo y de ello se seguirán las consecuencias previstas en la Parte Especial Contrato.

(e) En el caso en que un Evento Eximente de Responsabilidad imposibilite totalmente la iniciación o continuación de las Intervenciones de una o varias Unidades Funcionales, se entenderá suspendida parcialmente la obligación del Concesionario de hacer los Giros de Equity pendientes; esta suspensión no afectará los Giros de Equity ya realizados, ni aquellos cuya obligación de consignar en el Patrimonio Autónomo se hubiere causado con anterioridad a la ocurrencia del Evento Eximente de Responsabilidad. La suma parcial de los Giros de Equity cuyo aporte se suspenderá, corresponde a la resultante de multiplicar el Giro de Equity correspondiente por el porcentaje de participación de la(s) Unidad(es) Funcional(es) cuyas Intervenciones hayan tenido que ser totalmente paralizadas por el Evento Eximente de Responsabilidad, porcentaje que se establece para estos efectos en la Parte Especial. Los Giros de Equity a los cuales se les aplicará la previsión contenida en la presente Sección, corresponderá exclusivamente a los que deban pagarse durante el Período Especial, teniendo en cuenta los cronogramas y montos de Giros de Equity previstos en la Parte Especial. En todo caso, una vez superado el Evento Eximente de Responsabilidad y dentro de los cinco (5) Días Hábiles siguientes, el Concesionario deberá aportar las sumas objeto de suspensión, actualizándolas con el IPC hasta el momento del aporte efectivo, tal y como se señala en la Sección 3.10 de esta Parte General.

3.11 <u>Registro de los Prestamistas</u>

(a) El Concesionario deberá enviar una Notificación a la ANI cuando se acredite el Cierre Financiero, en la cual identificará a todos y cada uno de los Prestamistas (en el caso de colocaciones en el mercado de capitales, bastará con la identificación del administrador o agente estructurador de la colocación, así como del representante de los tenedores). Solamente quienes aparezcan en dicho listado serán considerados por la ANI como Prestamistas y tendrán los derechos señalados en el presente Contrato asignados a los Prestamistas.

(b) Igualmente deberán designar un representante de los Prestamistas que será el encargado de recibir todas las Notificaciones de la ANI relativas al presente Contrato. Si cada Unidad Funcional tuviese Prestamistas diferentes, se especificará en la comunicación y se podrán designar representantes diferentes de los Prestamistas para cada Unidad Funcional.

(c) Cualquier cambio en los Prestamistas deberá comunicarse a la ANI mediante el envío de una Notificación.

(d) Los Prestamistas que aporten Recursos de Deuda con posterioridad al Cierre Financiero, deberán cumplir, , con las características exigidas en la Sección 3.9(d) de esta Parte General al momento de suscribir los documentos de crédito.

3.12 Desarrollo de Estructuras Financieras

(a) El Concesionario podrá estructurar o utilizar para su financiamiento las estructuras financieras que considere adecuadas. Entre ellas, podrá utilizar la figura especial de cesión de los flujos de la Retribución por Unidad Funcional, caso en el cual se aplicarán las disposiciones previstas en el Apéndice Financiero2.

(b) El Concesionario podrá estructurar emisiones de valores para colocarlas en el mercado de capitales colombiano y/o extranjero utilizando como respaldo el Contrato y en particular los flujos de la Retribución por Unidad Funcional a que tenga derecho, en los términos y condiciones previstos en la Sección 3.8(a) de esta Parte General.

(c) Con el fin de facilitar la consecución de los recursos necesarios para el Proyecto, el Concesionario o la Fiduciaria podrán desarrollar cualesquiera otros esquemas financieros, tales como titularización, emisión de bonos y sindicaciones, entre otros. Para estos efectos, los derechos económicos a favor del Concesionario, derivados de este Contrato, podrán ser incondicionalmente cedidos a los Prestamistas.

(d) Cuando para la emisión de títulos dirigidos al mercado de capital es el Concesionario utilice la cesión especial regulada en el Apéndice Financiero 2, podrá hacerse a través del Patrimonio Autónomo-Deuda a discreción del Concesionario. Lo anterior debe entenderse sin perjuicio de que la contabilidad deba estar centralizada en el Patrimonio Autónomo y sin perjuicio de los derechos de inspección y auditoría de la ANI y/o del Interventor previstos en el presente Contrato.

3.13 Toma de Posesión de los Prestamistas

(a) Los Prestamistas tendrán derecho a tomar posesión del Proyecto cuando:

(i) El Concesionario incumpla con sus obligaciones financieras de conformidad con lo establecido en los documentos de crédito (o reglamento de colocación –o similar–cuando se trate de colocación de títulos en el mercado de capitales) suscritos con los Prestamistas, o

(ii) Cuando la ANI les notifique que pueden ejercer tal derecho antes de que se declare la Terminación Anticipada cuando se verifique en cualquiera de las causales que puedan dar lugar a las declaratorias previstas en la Sección 17.2(a)de esta Parte General.

(b) La toma de posesión del Proyecto sólo podrá ser ejercida por los Prestamistas que se encuentren debidamente registrados en la ANI, en los términos de la Sección 3.11de esta Parte General. La notificación de la ANI a los Prestamistas se hará mediante el envío de una Notificación a los representantes registrados de los Prestamistas. Cuando existan varios Prestamistas, los derechos que en la presente Sección 3.13 se conceden a su favor serán ejercidos respetando las mayorías y demás condiciones que dichos Prestamistas hayan establecido en un acuerdo entre ellos. De no existir tal acuerdo, esos derechos sólo podrán ser ejercidos de consuno entre los Prestamistas, por lo cual se necesitará la aprobación unánime de todos ellos. De no contarse con la aprobación correspondiente, no se podrá ejercer el derecho a la toma de posesión del Proyecto.

(c) La toma de posesión por parte de los Prestamistas podrá ejercerse de cualquiera de las siguientes formas:

(i) Mediante la solicitud de cesión del Contrato a la persona que designen por escrito mediante el envío de una Notificación a la ANI. Esta cesión implicará que los términos y condiciones del Contrato, en especial las condiciones económicas, no podrán variar. Por lo tanto, las modificaciones de las condiciones del Contrato no podrá ser condición de la cesión.

(ii) Mediante el envío de una Notificación a la ANI anunciando la modificación de la composición accionaria del Concesionario, ya sea por cuenta de la compra directa o indirecta de los Prestamistas o por la compra efectuada por una persona designada por los Prestamistas. En este caso, los Prestamistas deberán enviar una certificación suscrita por el revisor fiscal del Concesionario en la que conste la composición accionaria del Concesionario y donde se evidencie que los accionistas iniciales del Concesionario no tienen participación accionaria alguna en el cesionario. Si los accionistas son personas jurídicas, además deberán adjuntar una declaración juramentada en la que conste que los accionistas iniciales del Concesionario no son Beneficiarios Reales de los nuevos accionistas del Concesionario.

(iii) Para los efectos de la Sección (ii) anterior, se entenderá por compra indirecta aquella que efectúen personas jurídicas del mismo grupo empresarial del(los) Prestamista(s).

(iv) Los términos y condiciones de la compra de las acciones o de la cesión del Contrato que acuerden los Prestamistas con el Concesionario o con los accionistas iniciales del Concesionario, según corresponda, serán libremente acordados y la ANI no tendrá injerencia alguna sobre ellos. Esto último sin perjuicio del derecho de la ANI de verificar que el nuevo concesionario y/o los nuevos accionistas cumplan con los requisitos señalados en la Sección 3.13(f) de esta Parte General.

(d) Procedimiento para la Toma de Posesión

(i) Cuando se verifique una cualquiera de las causales para la toma de posesión del Proyecto por parte de los Prestamistas, se generará de manera automática en cabeza de los Prestamistas, el derecho a tomar posesión del Proyecto. Este derecho prevalecerá sobre el derecho de la ANI a terminar el Contrato, siempre que se trate de los casos taxativamente señalados en la Sección 17.2(a) de esta Parte General.

(ii) Si la causal de toma de posesión es por el incumplimiento de las obligaciones financieras del Concesionario para con los Prestamistas, el representante de los Prestamistas enviará una Notificación Para Toma informando que ha ocurrido un incumplimiento de las obligaciones financieras y que, en virtud de lo previsto en este Contrato, ejercen su derecho a tomar posesión del Proyecto (la "Notificación Para Toma"). En la Notificación Para Toma los Prestamistas identificarán igualmente quiénes son las personas designadas para actuar en su representación como contraparte de la ANI, para adelantar el procedimiento de toma de posesión. Los Prestamistas enviarán copia de la Notificación Para Toma al vocero y representante del Patrimonio Autónomo y del Patrimonio Autónomo-Deuda, si lo hubiere. La ANI enviará copia de la Notificación Para Toma al Interventor y a las compañías emisoras de las garantías del Proyecto.

(iii) Dentro de los treinta (30) Días siguientes a la Notificación Para Toma, los Prestamistas enviarán una nueva Notificación a la ANI en la que informarán bajo cuál de las modalidades previstas en las Secciones 3.13(c)(i) y 3.13(c)(ii), harán la toma de posesión.

(iv) Los Prestamistas tendrán un término máximo de ciento ochenta (180) Días, contados desde la fecha de la Notificación Para Toma, para concretar las condiciones de la modalidad de toma de posesión escogida e informar a la ANI acerca de la persona que continuará con la ejecución del Contrato (si es la cesión) o el nombre de los nuevos accionistas del Concesionario (si es la compraventa de acciones por parte de los Prestamistas –directa o indirectamente– o por parte de un tercero designado por los Prestamistas).

(v) Si la causal de toma de posesión es el acaecimiento de una causal de Terminación Anticipada del presente Contrato de las señaladas en la Sección 17.2(a), la ANI comunicará al(los) representante(s) de los Prestamistas mediante el envío de una Notificación Para Toma en la que se indicará que tienen derecho a ejercer la toma de posesión del Proyecto y que, de no ejercer tal derecho, la ANI procederá a terminar el Contrato. Copia de esta Notificación Derecho de Toma será enviada al representante y vocero del Patrimonio Autónomo y del Patrimonio Autónomo-Deuda (si lo hubiere) por el Concesionario, así como a las compañías que emitieron las garantías y al Interventor por la ANI.

(vi) Dentro de los cuarenta y cinco(45) Días siguientes a la Notificación Derecho de Toma, los Prestamistas deberán enviar una Notificación a la ANI en la que manifiesten si ejercen o no su derecho a tomar posesión del Proyecto y la modalidad escogida. Si la ANI no recibe comunicación alguna dentro del plazo aquí señalado, se entenderá que los Prestamistas no tienen interés en tomar posesión del Proyecto.

(vii) Si los Prestamistas ejercen el derecho a tomar posesión del Proyecto, tendrán un término máximo de noventa (90)Días, contados a partir de la Notificación Derecho de Toma, para concretar y perfeccionar las condiciones de la modalidad de toma de posesión escogida e informar a la ANI acerca de la persona que continuará con la ejecución del Contrato (si es la cesión) o el nombre de los nuevos accionistas del Concesionario (si es la compraventa de acciones). Este término podrá ser prorrogado por la ANI.

(e) Efectos de la Toma de Posesión

(i) En Relación con las Intervenciones: A partir de la fecha de la Notificación para Toma o de la Notificación Derecho de Toma, el Concesionario se abstendrá de iniciar nuevas Intervenciones. A partir de esa misma fecha y hasta el momento en que los Prestamistas tomen posesión del Proyecto, el Concesionario solamente ejecutará aquellas Intervenciones iniciadas y únicamente aquellas cuya terminación la ANI estime, conforme al Plan de Obras, que deben ser ejecutadas en menos de noventa (90) Días contados a partir de la fecha de dicha Notificación Para Toma o Notificación Derecho de Toma. Este término podrá ser prorrogado por la ANI Las demás Intervenciones serán suspendidas.

(ii) Las actividades de Operación y Mantenimiento se continuarán desarrollando, de acuerdo con lo previsto en el presente Contrato.

(iii) El Concesionario saliente se abstendrá de contraer cualquier endeudamiento adicional, mientras se surte el proceso de toma de posesión. Una vez perfeccionada la toma de posesión, el nuevo concesionario tendrá la posibilidad de obtener deuda o estructurar

cualquier mecanismo financiero, en las mismas condiciones previstas en este Contrato.

(iv) En relación con el Patrimonio Autónomo: Desde el recibo de la Notificación Para Toma o de la Notificación Derecho de Toma, la Fiduciaria que administra el Patrimonio Autónomo deberá:

(1) Notificar a los Contratistas, a los Prestamistas y proveedores del Proyecto sobre el inicio del proceso de toma de posesión del Proyecto;

(2) Abstenerse de hacer pagos a los accionistas del Concesionario y/o al Concesionario por cualquier concepto;

(3) Entregar a la ANI una relación de los pasivos a cargo del Patrimonio Autónomo y los estados financieros con corte al último día del mes inmediatamente anterior al mes de la Notificación Para Toma o de la Notificación Derecho de Toma;

(4) Destinar los recursos disponibles en las subcuentas de libre disposición del Concesionario o sus accionistas a atender los pagos a cargo del Patrimonio Autónomo y a favor de los Contratistas, Prestamistas y demás contratistas y proveedores del Proyecto. Cualquier pago que haga el Patrimonio Autónomo al Concesionario o a sus accionistas, sin importar de qué subcuenta se considerará como un incumplimiento del Contrato de Fiducia Mercantil que dará lugar a su terminación inmediata, sin perjuicio de las acciones legales que la ANI pueda entablar en contra de la Fiduciaria;

(5) En cuanto a los traslados de la Cuenta ANI autorizados por la ANI a la fecha de la Notificación Para Toma o de la Notificación Derecho de Toma o durante el proceso de toma de posesión, corresponderá a la Fiduciaria asegurarse que tales recursos sean usados como se indica en la Sección (4)anterior.

Cuando se concluya el procedimiento de toma de posesión, el Concesionario podrá, junto con los Prestamistas, establecer el destino de los recursos en la Cuenta Proyecto y sus subcuentas (excluyendo las Subcuentas Predios, Redes y Compensaciones Ambientales), respetando las finalidades y condiciones previstas en el presente Contrato. En relación con la Cuenta ANI y sus subcuentas, las mismas seguirán bajo el control de la ANI durante el proceso de toma de posesión. En el caso que se liquide el Patrimonio Autónomo por cuenta de la cesión del Contrato a un tercero designado por los Prestamistas o por la ANI, la ANI dará las instrucciones sobre el manejo de los recursos de la Cuenta ANI y de cada una de sus subcuentas. Si el Patrimonio Autónomo se liquida, (i) la Fiduciaria deberá entregar un informe especial a la ANI de los ingresos y usos de los recursos de la

Cuenta ANI y un reporte del revisor fiscal sobre los usos de dichos recursos.(ii) el cesionario del Contrato deberá constituir un nuevo Patrimonio Autónomo que cumpla con las condiciones previstas en el presente Contrato, garantizando que el proceso de cambio de Fiduciaria no entorpezca el desarrollo del Proyecto; (iii) la Fiduciaria entregará los recursos de la Cuenta ANI al patrimonio autónomo que informe el cesionario del Contrato, previa instrucción escrita de la ANI.

(v) Durante el período que transcurra entre la Notificación Para Toma o la Notificación Derecho de Toma y la conclusión del proceso de toma de posesión, la Fiduciaria deberá enviar a la ANI, al Interventor y a los Prestamistas, un informe mensual donde se detallen todos los movimientos de recursos del Patrimonio Autónomo de todas las Cuentas y Subcuentas. Si el Proyecto tiene Patrimonio Autónomo-Deuda, las disposiciones aquí previstas se aplicarán *mutatis mutandi.*

(vi) En relación con el Contrato: Si el presente Contrato se cede como consecuencia de la toma de posesión, la ANI, el Interventor, el concesionario saliente y el concesionario entrante, suscribirán un acta de entrega del Proyecto, en la que se deberá detallar cuando menos lo siguiente:

(1) Unidades Funcionales terminadas y el estado de avance de las Unidades Funcionales no terminadas.

(2) Retribuciones –y Compensaciones Especiales, cuando sea aplicable– transferidas por Unidad Funcional al concesionario saliente (y a los cesionarios autorizados en caso que aplique), y/o -Compensación por Riesgo cuando sea aplicable-, hasta el día anterior a la fecha de suscripción del acta de entrega, y cualquier otro traslado efectuado desde la Cuenta ANI a la Cuenta Proyecto.

(3) Estado técnico de cada una de las Unidades Funcionales.

(4) Relación de las Intervenciones pendientes por ejecutar y que estarán a cargo del concesionario entrante.

(5) Estado de cumplimiento de los Indicadores.

(6) De ser necesario, se formalizará la cesión –a favor del nuevo concesionario– de las Licencias y Permisos con que cuente el Concesionario.

(vii) En relación con las garantías: Las garantías exigidas en este Contrato deberán permanecer vigentes hasta que sean reemplazadas por las nuevas garantías–aprobadas por la ANI– tomadas por el concesionario entrante. En todo caso, el Proyecto deberá siempre

contar con las coberturas exigidas por lo que será responsabilidad del Concesionario saliente y del concesionario entrante asegurarse de la vigencia de las garantías exigidas.

(viii) En relación con las Multas: A partir de la Notificación para Toma o de la Notificación Derecho de Toma, según corresponda, no se generarán nuevas Multas. Esta estipulación sólo tendrá aplicación hasta A) el vencimiento del sexagésimo Día contado a partir de la aprobación del nuevo concesionario por parte de la ANI, o B) al Día siguiente de la Notificación de no aprobación del nuevo concesionario por parte de la ANI. Lo señalado en la presente Sección no afectará el trámite y cobro de las Multas que tengan origen en incumplimientos anteriores a la Notificación para Toma o de la Notificación Derecho de Toma.

(f) Aprobación del Nuevo Concesionario

(i) El nuevo Concesionario o accionista del Concesionario, según el caso, deberán ser aprobados previamente por la ANI, aprobación que se dará siempre que la entidad designada por los Prestamistas cumpla con todos los Requisitos Habilitantes establecidos en el trámite de la Oferta en Etapa de Factibilidad o en el Proceso de Selección, según corresponda.

(ii) Asimismo, en caso de ser necesario reemplazar a cualquiera de los Contratistas, el nuevo Contratista vinculado por el nuevo Concesionario igualmente deberá cumplir con los requisitos mínimos que se tuvieron en cuenta de conformidad con lo exigido en el presente Contrato.

(iii) La aprobación del nuevo concesionario, del nuevo accionista o del nuevo Contratista impartida por la ANI deberá producirse dentro de los treinta (30) Días Hábiles siguientes a la presentación por parte de los Prestamistas de su propuesta conforme a lo señalado en las Secciones 3.13(d)(iv) y 3.13(d)(vii)anteriores; en caso de que la ANI no se pronuncie dentro de los treinta (30) Días Hábiles siguientes a la solicitud de los Prestamistas, se entenderá aprobada dicha solicitud por parte de la ANI. Si la ANI no aprueba el nuevo Concesionario o los accionistas, según el caso, se considerará que el incumplimiento del Concesionario frente a los Prestamistas constituye también un incumplimiento grave del Concesionario frente a este Contrato de Concesión y se podrá proceder a declarar la caducidad del mismo, de conformidad con lo previsto en la Sección 11.1de esta Parte General.

3.14 <u>El Patrimonio Autónomo. Generalidades</u>

(a) El Concesionario, actuando como fideicomitente, deberá incorporar un Patrimonio Autónomo a través del cual se canalicen todos los activos y pasivos y en general se administren todos los recursos del Proyecto como requisito para la suscripción de la Orden de Inicio del presente Contrato. A

juicio del Concesionario y sus Prestamistas, se podrán constituir Patrimonios Autónomos-Deuda, diferentes al Patrimonio Autónomo sobre los cuales recaerán los mismos deberes y obligaciones de información previstos en el presente Contrato para el Patrimonio Autónomo, sin que se entienda como el mismo Patrimonio Autónomo.

(b) La selección de la Fiduciaria será del Concesionario. Sin embargo, la ANI verificará que la Fiduciaria propuesta por el Concesionario cuenta con las calidades exigidas en la Sección 1.67de esta Parte General, y el Concesionario no podrá suscribir con ella el Contrato de Fiducia Mercantil si la Fiduciaria no cumple con dichas calidades o si la ANI ha solicitado su remoción en algún proyecto en los últimos cinco (5) años.

(c) El procedimiento de verificación de las calidades de la Fiduciaria será el siguiente: el Concesionario enviará una Notificación a la ANI informando la identificación de la Fiduciaria y enviando la minuta del Contrato de Fiducia Mercantil que se suscribirá con la Fiduciaria, a más tardar a los cinco (5) Días Hábiles contados a partir de la suscripción del presente Contrato y la ANI contará con un plazo de cinco (5) Días Hábiles para hacer la verificación de la Fiduciaria y pronunciarse. El silencio de la ANI será considerado como no objeción de la Fiduciaria propuesta por el Concesionario, sin perjuicio de la responsabilidad en cabeza del Concesionario de verificar que la Fiduciaria cumpla con todas las características establecidas en el Contrato y de reemplazarla en cualquier momento en que la ANI, el Interventor o el propio Concesionario adviertan que la Fiduciaria no cumple con los requisitos exigidos en este Contrato para que la Fiduciaria sea aceptable. En caso de rechazo deberá presentarse una nueva Fiduciaria para verificación.

(d) Una vez aprobada la Fiduciaria propuesta por el Concesionario por parte de la ANI se procederá así:

(i) La ANI tendrá hasta cinco (5) Días Hábiles para verificar que el Contrato de Fiducia Mercantil se sujete a las condiciones señaladas en el presente Contrato y para hacer los correspondientes comentarios y observaciones. Dichos comentarios y observaciones al borrador del Contrato de Fiducia Mercantil remitido por el Concesionario; comentarios y observaciones que deberán ser atendidos e incorporados al texto definitivo del Contrato de Fiducia Mercantil que se suscriba. Vencido el antedicho plazo de cinco (5) Días Hábiles sin que la ANI informe al Concesionario comentarios u observaciones al texto del Contrato de Fiducia Mercantil, se entenderá que la ANI no tiene objeción en que se proceda con la firma de dicho Contrato, sin perjuicio de que, en cualquier momento de la ejecución de este Contrato, la ANI podrá solicitar la modificación del Contrato de Fiducia Mercantil, conforme lo previsto en la Sección 3.16(h) de esta Parte General.

(ii) En cualquier caso, el Contrato de Fiducia Mercantil deberá quedar suscrito y perfeccionado a más tardar a los cinco (5) Días Hábiles siguientes a la fecha en que la ANI se haya pronunciado o en que haya vencido el plazo a que se refiere la Sección 3.14(d)(i) anterior, sin que haya habido pronunciamiento de la ANI.

(iii) Los comentarios y solicitudes de modificación de la ANI tendrán por objeto únicamente que la minuta del Contrato de Fiducia Mercantil se ajuste a los términos y condiciones mínimos previstos en el presente Contrato.

3.15 Cuentas y Subcuentas del Patrimonio Autónomo

(a) Descripción de las Cuentas y Subcuentas:

El Patrimonio Autónomo deberá tener al menos las siguientes Cuentas y Subcuentas, además de las subcuentas previstas en la Parte Especial:

(i) Cuenta Proyecto, que estará integrada por la siguientes Subcuentas:

(1) Subcuenta Predios
(2) Subcuenta Compensaciones Ambientales
(3) Subcuenta Redes
(4) Otras subcuentas creadas por el Concesionario

(ii) Cuenta ANI, que estará integrada por la siguientes Subcuentas:

(1) Subcuenta Recaudo Peaje
(2) Subcuenta Interventoría y Supervisión
(3) Subcuenta de Soporte Contractual
(4) Subcuenta MASC
(5) Subcuenta Excedentes ANI
(6) Subcuenta Ingresos por Explotación Comercial
(7) Subcuenta Obras Menores.
(8) Otras subcuentas creadas por la ANI.

(b) Podrán existir diferentes beneficiarios para cada una de las subcuentas y cuentas en que se divida el Patrimonio Autónomo, pero en todo caso el beneficiario único de la Cuenta ANI junto con las respectivas subcuentas de esta cuenta será la ANI. Los beneficiarios de las demás cuentas y subcuentas serán designados por el Concesionario, en cumplimiento de las previsiones de este Contrato.

(c) La transferencia de los recursos de la Cuenta ANI y de cada una de las Subcuentas en que ésta se divide solo podrá hacerse mediante instrucciones de la ANI a la Fiduciaria, sin perjuicio de lo previsto en la Sección 3.1(g)de esta Parte General. Los recursos de estas Subcuentas podrán invertirse de

acuerdo con lo previsto el Decreto 1525 de 2008, según se modifique o adicione.

(d) Cuenta Proyecto:

(i) La Cuenta Proyecto se creará con la suscripción del Contrato de Fiducia Mercantil, y se fondeará inicialmente con los Giros de Equity de acuerdo con lo señalado en la Sección 3.10de esta Parte General y con los demás aportes que el Concesionario considere necesario hacer. A esta Cuenta deberán ingresar también los Recursos de Deuda obtenida de los Prestamistas y cualquier transferencia que de acuerdo con este Contrato, deba hacerse desde la Cuenta ANI, incluidos los traslados correspondientes a la Retribución–y a la Compensación Especial- o la Compensación por Riesgo, cuando sea aplicable (salvo cuando el Concesionario haya solicitado que la Retribución o la Compensación por Riesgo sea hecha al(los) Patrimonio(s) Autónomo(s)-Deuda o a los Cesionarios Especiales). Cualquier otro pago, compensación o reconocimiento previsto en este Contrato a favor del Concesionario, será hecho a la Cuenta Proyecto.

(ii) Los recursos disponibles en esta Cuenta Proyecto se destinarán única y exclusivamente a la atención de todos los pagos, costos y gastos a cargo del Concesionario que se deriven de la ejecución del presente Contrato –salvo que dichos pagos deban hacerse con cargo a otra de las cuentas o subcuentas de acuerdo con lo previsto en este Contrato–, incluyendo pero sin limitarse a:

(1) Fondear de la Subcuenta Predios, la Subcuenta Redes, la Subcuenta Interventoría y Supervisión, la Subcuenta Compensaciones Ambientales, la Subcuenta de Soporte Contractual, Subcuenta MASC y de las demás Subcuentas que se mencionen en la Parte Especial, si es del caso.

(2) Atender los gastos del Patrimonio Autónomo tales como: los impuestos que se causen con ocasión de la suscripción y ejecución del Contrato de Fiducia Mercantil y la Comisión Fiduciaria.

(3) Retribuir a los Contratistas y cualquier otro subcontratista que ejecute cualquiera de las actividades previstas en este Contrato.

(4) Comprar los insumos y materiales y pagos de todos los costos y gastos administrativos del Concesionario.

(5) Pagarlos intereses y el capital de los Recursos de Deuda, así como remuneración y retorno de los Giros de Equity y reconocimiento de utilidades a los socios del Concesionario.

(6) El pago de los Costos de Estructuración de que trata la Sección 2.3(b)(vi) de esta Parte General.

(7) En general, todos los pagos, impuestos, costos y gastos a cargo del Concesionario para el cumplimiento de sus obligaciones derivadas del presente Contrato.

(iii) Como consecuencia de los esquemas de financiación y de organización, el Concesionario podrá crear subcuentas adicionales en la Cuenta Proyecto, siempre que el fondeo de esas subcuentas esté subordinado al fondeo de las subcuentas que se establecen en este Contrato.

(iv) Los recursos remanentes de esta Cuenta Proyecto, una vez cumplida la finalidad de la misma serán de libre disposición del Concesionario, siempre y cuando el Contrato se encuentre en Etapa de Operación y Mantenimiento, exceptuando los recursos de las Subcuenta Predios, Subcuenta Compensaciones Ambientales y Subcuenta Redes. Los rendimientos que generen los recursos de esta Cuenta Proyecto, acrecerán esta cuenta. Los rendimientos generados por la Subcuenta Compensaciones Ambientales, la Subcuenta Predios y la Subcuenta Redes acrecerán cada una de dichas subcuentas.

(e) Subcuenta Predios.

(i) La Subcuenta Predios de la Cuenta Proyecto se creará con la suscripción del Contrato de Fiducia Mercantil y se fondeará con los recursos de la Cuenta Proyecto, en los montos y plazos señalados en la Parte Especial.

(ii) Los recursos disponibles en esta Subcuenta Predios se destinarán única y exclusivamente a la atención de los pagos que se tienen previstos en la Sección 7.2(a)de esta Parte General, y si existieren remanentes, éstos serán de libre disposición del Concesionario.

(iii) Los recursos de la Subcuenta Predios podrán ser invertidos en los términos del decreto 1525 de 2008, según éste se modifique o adicione y los rendimientos de estas operaciones de tesorería acrecerán los recursos de esta subcuenta.

(f) Subcuenta Compensaciones Ambientales.

(i) La Subcuenta Compensaciones Ambientales de la Cuenta Proyecto se creará con la suscripción del Contrato de Fiducia Mercantil y se fondeará con los recursos de la Cuenta Proyecto, en los montos y plazos señalados en la Parte Especial.

(ii) Los recursos disponibles en esta Subcuenta Compensaciones Ambientales se destinarán a la atención de los pagos de las

Compensaciones Ambientales, Gastos de Gestión Social y Ambiental que se tienen previstos en la Sección 8.1(c)(i)de esta Parte General, y si existieren remanentes, éstos serán de libre disposición del Concesionario.

(iii) Los recursos de la Subcuenta Compensaciones Ambientales podrán ser invertidos en los términos del decreto 1525 de 2008, según éste se modifique o adicione y los rendimientos de estas operaciones de tesorería acrecerán los recursos de esta subcuenta.

(g) Subcuenta Redes

(i) La Subcuenta Redes se creará con la suscripción del Contrato de Fiducia Mercantil y se fondeará con los recursos de la Cuenta Proyecto, en los montos y plazos señalados en la Parte Especial.

(ii) Los recursos disponibles en esta Subcuenta Redes se destinarán única y exclusivamente a la atención de los pagos que se tienen previstos en la Sección 8.2de esta Parte General, y si existieren remanentes, éstos serán de libre disposición del Concesionario.

(iii) Los recursos de la Subcuenta Redes podrán ser invertidos en los términos del decreto 1525 de 2008, según éste se modifique o adicione y los rendimientos de estas operaciones de tesorería acrecerán los recursos de esta subcuenta.

(h) Cuenta ANI

(i) La Cuenta ANI se creará con la suscripción del Contrato de Fiducia Mercantil, y se fondeará de acuerdo con lo señalado a continuación.

(ii) Subcuenta Recaudo Peaje

(1) La Subcuenta Recaudo Peaje se dividirá en subcuentas por cada Unidad Funcional que tenga el Proyecto. En cada una de las subcuentas por Unidad Funcional se consignará la suma resultante de multiplicar el Recaudo de Peaje por el porcentaje de participación que corresponda a la Unidad Funcional respectiva, establecido en la Parte Especial.

(2) La Subcuenta Recaudo Peaje de la Cuenta ANI se creará con la suscripción del Contrato de Fiducia Mercantil, y se fondeará con el Recaudo de Peaje, independientemente de la cantidad efectivamente recaudada por el Concesionario, en tanto el riesgo de evasión es a cargo de éste, así como los mecanismos para su prevención, gestión y control.

(3) En la Subcuenta de Recaudo Peaje también se depositarán las sumas correspondientes a la contribución al Fondo de

Seguridad Vial o cualquiera otra sobretasa, contribución o similar que tenga destinación diferente al Proyecto, siempre que las mismas sean recaudadas por el Concesionario. La Fiduciaria será la encargada de realizar el giro de esos recursos, de la Subcuenta Recaudo Peaje a las cuentas de la(s) entidad(es) beneficiarias(s) de esas sobretasas y/o contribuciones, de acuerdo con la Ley Aplicable

(4) El Concesionario tendrá la obligación de consignar cada tercer Día el total del Recaudo de Peaje, así como las sumas a las que se refiere la Sección (3) anterior en la Subcuenta Recaudo Peaje. Si el día de la consignación es un Día no hábil, se hará la consignación en el Día Hábil siguiente.

(5) El periodo de recaudo corresponderá a los Días transcurridos desde el Día en que se efectuó la última consignación (incluido), hasta el Día anterior a la consignación siguiente.

(6) En el caso en que la suma consignada por el Concesionario a la Subcuenta Recaudo Peaje fuere inferior a la que corresponda de acuerdo con lo previsto en este Contrato, el Concesionario pagará intereses moratorios –que se consignarán en la Subcuenta Excedentes ANI– desde la fecha en la que realizó la consignación y hasta el pago de la diferencia, dichos intereses se calcularán conforme a lo previsto en la Sección 3.7(a) de esta Parte General.

(7) En el caso en que la suma consignada por el Concesionario a la Subcuenta Recaudo Peaje fuere superior a la que corresponda de acuerdo con lo previsto en este Contrato, la ANI ordenará el traslado de la diferencia, sin intereses, a la Cuenta Proyecto dentro de los cinco (5) Días siguientes a la verificación de esta situación.

(8) Desde el momento en que se transfieran las sumas correspondientes al Recaudo de Peaje hasta el momento en que se haga exigible el derecho a favor del Concesionario a que sean transferidos recursos a la Cuenta Proyecto (o al Patrimonio Autónomo-Deuda o directamente a los Cesionarios Especiales, de ser el caso), por haberse causado la Retribución –y/o la Compensación Especial, cuando sea aplicable–o por haberse configurado el derecho al traslado de los recursos de la Compensación por Riesgos, respectivamente, en los términos del presente Contrato, tales sumas deberán mantenerse disponibles en la Subcuenta Recaudo Peaje y serán administradas exclusivamente bajo instrucciones de la ANI.

(9) En el Contrato de Fiducia Mercantil deberá consignarse de manera clara y expresa que si el presente Contrato se terminare

de manera anticipada, por cualquier causa, todas las sumas disponibles en la Subcuenta Recaudo Peaje, deberán ser utilizadas por la ANI para pagar el valor de la liquidación del Contrato por lo que serán transferidas a la Subcuenta Excedentes ANI. Lo anterior, salvo cuando se presente el supuesto previsto en la Sección 18.4(b) de esta Parte General.

(10) Los rendimientos de las operaciones de tesorería que se efectúen con cargo a los recursos de esta subcuenta acrecerán la misma.

(11) Los recursos remanentes de la Subcuenta Recaudo Peaje, una vez se haya obtenido el VPIP o el VPIPr según corresponda, y atendiendo lo dispuesto para el efecto en el presente Contrato, serán de libre disposición de la ANI.

(iii) Subcuenta Interventoría y Supervisión.

(1) La Subcuenta Interventoría y Supervisión de la Cuenta ANI se creará con la suscripción del Contrato de Fiducia Mercantil, y se fondeará con los recursos de la Cuenta Proyecto en los montos y plazos dispuestos en la Parte Especial.

(2) La ANI será la encargada de dar instrucciones a la Fiduciaria para el uso de estos recursos, los cuales en todo caso deberán destinarse a atender las actividades relacionadas con la Interventoría y Supervisión del Contrato.

(3) Los recursos disponibles en la Subcuenta Interventoría y Supervisión se destinarán a la atención de los pagos al Interventor y a la Supervisión del Contrato. Para que la Fiduciaria efectúe cada pago, se requerirá siempre de la correspondiente Notificación por parte de la ANI.

(4) Los recursos remanentes de esta Subcuenta, que no fueron necesarios para el pago al Interventor o del Supervisor del Contrato, a la terminación del Contrato, podrán ser transferidos a la Subcuenta Excedentes ANI, previa instrucción expresa y escrita de la ANI.

(5) Los rendimientos de las operaciones de tesorería que se efectúen con cargo a los recursos de esta subcuenta, serán transferidos mensualmente a la Subcuenta Obras Menores.

(iv) Subcuenta de Soporte Contractual:

(1) La Subcuenta de Soporte Contractual se creará con la suscripción del Contrato de Fiducia Mercantil y se fondeará con

los recursos de la Cuenta Proyecto, en los montos y plazos señalados en la Parte Especial.

(2) Los rendimientos financieros de las operaciones de tesorería que se efectúen con cargo a los recursos de la Subcuenta de Soporte Contractual, serán transferidos mensualmente a la Subcuenta Obras Menores.

(3) La ANI será la encargada de dar instrucciones a la Fiduciaria para el uso de estos recursos, los cuales en todo caso deberán destinarse a atender los costos y gastos necesarios –que de acuerdo con este Contrato correspondan a actividades a cargo de la ANI– de técnicos y auditores para atender el seguimiento técnico, trámite, apoyo para la gestión, control y/o supervisión relacionados con la obtención de Licencias Ambientales y trámites de consultas previas y permisos que se requieran para la debida ejecución del Proyecto.

(4) La Fiduciaria deberá requerir los soportes a la ANI (tales como copias de contrato, facturas, cuentas de cobro etc.), para ejecutar el giro.

(v) Subcuenta MASC.

(1) La Subcuenta MASC de la Cuenta ANI se creará con la suscripción del Contrato de Fiducia Mercantil, y se fondeará con los recursos de la Cuenta Proyecto en los montos y plazos dispuestos en la Parte Especial.

(2) La ANI será la encargada de dar instrucciones a la Fiduciaria para el uso de estos recursos, los cuales en todo caso deberán destinarse a atender prioritariamente las actividades relacionadas con la Amigable Composición del Contrato en los términos previstos en la Sección 15.1 de esta Parte General. De haber recursos disponibles en Subcuenta MASC, los mismos podrán destinarse al pago de honorarios de árbitros y demás gastos comunes que se causen con ocasión de la convocatoria del Tribunal de Arbitramento, así como a los gastos que demande cualquier otro mecanismo alternativo de solución de controversias al que las Partes acuerden acudir en el momento en que una controversia se presente.

(3) Los Amigables Componedores designados de acuerdo con este Contrato serán los beneficiarios de los pagos de la Subcuenta MASC. Los recursos disponibles en la Subcuenta MASC se destinarán a la atención de los pagos al Amigable Componedor del Contrato en los términos previstos en la 3.15(h)(v) de esta Parte General.

(4) Los recursos remanentes de la Subcuenta MASC, que no fueron necesarios para los pagos del Amigable Componedor, podrán ser transferidos a la Subcuenta Excedentes ANI, previa instrucción expresa y escrita de la ANI..

(5) Los rendimientos de las operaciones de tesorería que se efectúen con cargo a los recursos de la Subcuenta MASC serán transferidos mensualmente a la Subcuenta Obras Menores.

(vi) Subcuenta Excedentes ANI.

(1) La Subcuenta Excedentes ANI de la Cuenta ANI se creará con la suscripción del Contrato de Fiducia Mercantil y se fondeará con los excedentes o remanentes de otras subcuentas, según corresponda, y con los demás recursos que, de conformidad con este Contrato, deban ser trasladados a la Subcuenta Excedentes ANI.

(2) Los recursos disponibles en la Subcuenta Excedentes ANI se destinarán conforme lo instruya la ANI mediante Notificación a la Fiduciaria, para compensar los riesgos que se encuentran a cargo de la ANI, en los términos dispuestos en presente Contrato

(3) Los rendimientos de las operaciones de tesorería que se efectúen con cargo a los recursos de la Subcuenta Excedentes ANI, serán transferidos mensualmente a la Subcuenta Obras Menores.

(4) En caso de liquidación los recursos disponibles en la Subcuenta Excedentes ANI pertenecerán a la ANI.

(vii) Subcuenta de Ingresos por Explotación Comercial.

(1) La Subcuenta de Ingresos por Explotación Comercial se dividirá en subcuentas por cada Unidad Funcional que tenga el Proyecto. En cada una de las subcuentas por Unidad Funcional se consignará la suma resultante de multiplicar los Ingresos por Explotación Comercial,–después de descontar el dos punto dos por ciento (2.2%) al que se refiere la Sección 1.82 de esta Parte General– por el porcentaje de participación que corresponda a la Unidad Funcional respectiva, porcentaje establecido en la Parte Especial.

(2) El dos punto dos por ciento (2.2%) al que se refiere la Sección 1.82 de esta Parte General, será trasladado a la Subcuenta de Excedentes ANI.

(3) La Subcuenta de Ingresos por Explotación Comercial de la Cuenta ANI se creará con la suscripción del Contrato de Fiducia Mercantil, y se fondeará con el producto del recaudo efectivo de los Ingresos por Explotación Comercial.

(4) El Concesionario tendrá la obligación de consignar mensualmente, dentro de los cinco (5) primeros Días de cada Mes, el valor representativo del dos punto dos por ciento (2.2%) de los Ingresos por Explotación Comercial efectivamente recaudados en el Mes anterior a la Subcuenta Excedentes ANI. Si el día de la consignación es un Día no hábil, se hará la consignación en el Día Hábil siguiente.

(5) El valor a ser consignado por el Concesionario será el que resulte de la prestación de Servicios Adicionales. Para la verificación correspondiente, el Concesionario deberá enviar al Interventor, dentro de los cinco (5) primeros Días de cada Mes, copia de la totalidad de los comprobantes de ingresos recibidos efectivamente en el Mes anterior, por concepto de Servicios Adicionales.

(6) Desde el momento en que se transfieran las sumas correspondientes a los Ingresos por Explotación Comercial hasta el momento en que se haga exigible el derecho a favor del Concesionario a que sean transferidos recursos a la Cuenta Proyecto –después de descontar el dos punto dos por ciento (2.2%) al que se refiere la Sección 1.82 de esta Parte General, así como las Deducciones y los Descuentos–, por haberse causado la Retribución –o la Compensación Especial, cuando sea aplicable– o por haberse configurado el derecho al traslado de los recursos de la Compensación por Riesgos, respectivamente, en los términos del presente Contrato, tales sumas deberán mantenerse disponibles en la Subcuenta de Ingresos por Explotación Comercial y serán administradas exclusivamente bajo instrucciones de la ANI.

(7) En el Contrato de Fiducia Mercantil deberá consignarse de manera clara y expresa que si el presente Contrato se terminare de manera anticipada, por cualquier causa, todas las sumas disponibles en la Subcuenta de Ingresos por Explotación Comercial, deberán ser utilizadas por la ANI para pagar el valor de la liquidación del Contrato en los términos establecidos en la Sección18.4(b) de esta Parte General.

(8) Los rendimientos de las operaciones de tesorería que se efectúen con cargo a los recursos de la Subcuenta de Ingresos por Explotación Comercial acrecerán la misma.

(9) En el Contrato de Fiducia Mercantil se deberá consignar la facultad asignada a la ANI de ordenar a la Fiduciaria en cualquier momento de ejecución del Contrato, la realización de una auditoría especial que tenga por objeto la verificación, control y seguimiento a los Ingresos por Explotación Comercial y a la forma en que los mismos ingresan a través del Patrimonio Autónomo

(viii) Subcuenta Obras Menores.

(1) La Subcuenta Obras Menores de la Cuenta ANI se creará con la suscripción del Contrato de Fiducia Mercantil y se fondeará con los excedentes o remanentes de otras subcuentas, según corresponda, y los rendimientos financieros de todas las subcuentas de la Cuenta ANI, con excepción de los rendimientos de las Subcuenta Recaudo de Peaje y de la Subcuenta Ingresos por Explotación Comercial, los cuales acrecerán las respectivas subcuentas y con los demás recursos que, de conformidad con este Contrato, deban ser trasladados a la Subcuenta Obras Menores.

(2) Los recursos disponibles en la Subcuenta Obras Menores se destinarán conforme lo instruya la ANI mediante Notificación a la Fiduciaria, a cubrir los costos que se generen a cargo de la ANI para atender lo descrito en la Sección 13.3(c) de esta Parte General.

(3) Los rendimientos de las operaciones de tesorería que se efectúen con cargo a los recursos de la Subcuenta de Obras Menores, acrecerán la subcuenta. En caso de liquidación los recursos disponibles en esta subcuenta podrán ser utilizados por la ANI para pagar el valor de la liquidación del Contrato en los términos establecidos en la Sección 18.4(b) de esta Parte General.

3.16 <u>Términos y condiciones de obligatoria inclusión en el Contrato de Fiducia Mercantil</u>

(a) Incorporación: el Contrato de Concesión se entenderá incorporado íntegramente al Contrato de Fiducia Mercantil. En tal calidad, todas las obligaciones de la Fiduciaria incorporadas en el Contrato, serán asumidas por dicha entidad con la firma del Contrato de Fiducia Mercantil. La Fiduciaria responderá por los perjuicios que el incumplimiento de esas obligaciones acarree a la ANI. Por su parte, el Concesionario responderá frente a la ANI si la no incorporación de esas obligaciones causa perjuicios a la ANI.

(b) Plazo: La duración del Contrato de Fiducia Mercantil tendrá que incluir todas las etapas del Contrato de Concesión y prolongarse hasta la culminación de la Liquidación del presente Contrato.

(c) Comisión Fiduciaria: la Comisión Fiduciaria será acordada libremente entre el Concesionario y la Fiduciaria, pero en ningún caso esta comisión podrá descontarse ni total ni parcialmente de los montos (incluidos sus rendimientos) que se encuentren en la Cuenta ANI, con excepción de la Subcuenta de Ingresos de Explotación Comercial, o en las Subcuentas Predios, Redes y Compensaciones Ambientales.

(d) Comité Fiduciario: El Contrato de Fiducia deberá prever y regular la integración y funciones del Comité Fiduciario. La ANI asistirá a todas y cada una de las sesiones que efectúe el Comité Fiduciario con voz, pero sin voto en la toma de decisiones que allí se sometan a consideración. Para fines de claridad, se precisa que la asistencia de la ANI a las sesiones de Comité Fiduciario, no podrá considerarse como una aceptación o aprobación de la ANI de las decisiones que se tomen en el marco de cada sesión del Comité, ni se entenderán notificadas las disposiciones que en dichas sesiones se presenten o se adopten por los miembros del Comité Fiduciario.

(e) Varios:

(i) El Contrato de Fiducia Mercantil no podrá ser revocado por el Concesionario y/o la Fiduciaria;

(ii) Tampoco podrá modificarse ni terminarse sin la autorización previa, expresa y escrita de la ANI, autorización que se impartirá en todo caso cuando la modificación no implique infracción de las estipulaciones pactadas en el Contrato. Las únicas modificaciones que no requerirán información y aprobación previa de la ANI serán aquellas que se relacionen con el valor de la Comisión Fiduciaria, siempre que se cumpla con lo previsto en el Contrato;

(iii) El Concesionario y la Fiduciaria responderán frente a la ANI por el incumplimiento de sus respectivas obligaciones o por el desconocimiento de los derechos consignados en el Contrato o en la Ley Aplicable; y

(iv) El Contrato de Fiducia Mercantil deberá tener expresamente previsto que la Fiduciaria se obliga a cumplir con todas y cada una de las obligaciones previstas a su cargo conforme a lo establecido en el Contrato.

(f) Terminación: la Terminación Anticipada del Contrato, dará lugar a la terminación anticipada del Contrato de Fiducia Mercantil, siempre que se haya perfeccionado o haya quedado en firme la Liquidación del Contrato y se haya aprobado el informe final por parte de la ANI y del Interventor. Lo

anterior, salvo que los Prestamistas decidan otra cosa y así se lo notifique a la ANI el representante de los Prestamistas.

(g) No fraude: el Contrato de Fiducia Mercantil deberá señalar de manera expresa que el Patrimonio Autónomo no se constituye en fraude de los acreedores del Concesionario ni de ninguno de sus accionistas.

(h) Prevalencia: Las estipulaciones del Contrato de Fiducia Mercantil que contradigan lo previsto en el Contrato se tendrán por no escritas y la ANI podrá, en cualquier momento durante la ejecución del Contrato, solicitar la modificación del mismo para ajustarlo a lo previsto en el Contrato.

(i) Auditoría: La ANI y/o el Interventor llevarán a cabo un control permanente sobre el Patrimonio Autónomo, sus cuentas y subcuentas, para lo cual deberá pactarse en el Contrato de Fiducia Mercantil que la Fiduciaria prestará todo el apoyo necesario ala ANI y/o al Interventor para que puedan cumplir su labor de auditoría, en los términos exigidos por la ANI. Para el cumplimiento de este derecho la ANI y/o el Interventor podrán solicitar a la Fiduciaria toda la información que se considere oportuna, todos los soportes de pagos efectuados por el Patrimonio Autónomo; la Fiduciaria deberá atender las inquietudes de la ANI y/o del Interventor a través del gerente que administre el Patrimonio Autónomo y las demás personas que a juicio del gerente sean competentes para absolver las inquietudes de la ANI. El derecho de auditar el Patrimonio Autónomo no podrá ser limitado por el Concesionario ni por la Fiduciaria. La ANI y/o el Interventor podrá ejercer el derecho de visita para efectos de auditoría en cualquier momento, sin previo aviso a la Fiduciaria o al Concesionario. La Fiduciaria deberá disponer de un lugar adecuado y con las herramientas necesarias para la realización de la auditoría.

(j) Obligaciones Especiales de la Fiduciaria: La Fiduciaria deberá efectuar sin dilación alguna los Descuentos y las Deducciones de la Retribución –y de la Compensación Especial y/o de la Compensación por Riesgo, cuando sea aplicable–, de conformidad con lo previsto en este Contrato.

(k) Auditor Externo: La Fiduciaria deberá nombrar un auditor externo del Patrimonio Autónomo pagado con cargo a la Comisión Fiduciaria, para que revise y audite las cuentas y subcuentas y la información financiera que se entregue en ejecución del Contrato de Fiducia Mercantil durante toda su vigencia. El auditor externo del Patrimonio Autónomo deberá ser una firma de auditoría de reconocida reputación que preste sus servicios a nivel internacional, es decir que preste sus servicios de auditoría en por lo menos dos países diferentes a Colombia.

(l) Información: Independientemente del derecho de auditoría que tienen la ANI y el Interventor y del derecho a solicitar directamente a la Fiduciaria información, reportes y certificaciones en la forma, formatos, protocolos y tiempos que defina la ANI para cada caso, la Fiduciaria deberá presentar al menos la información que se especifica a continuación, en la forma, plazos y los formatos que para cada caso disponga la ANI:

(i) En los plazos señalados en el Contrato, deberá reportar a la ANI y al Interventor el ingreso de los Giros de Equity del Concesionario, así como el cumplimiento periódico de los aportes que el Concesionario debe hacer conforme al cronograma de Giros de Equity.

(ii) En los plazos señalados en el Contrato, deberá reportar a la ANI y al Interventor el ingreso de los recursos señalados en el Contrato a todas las Subcuentas de la Cuenta ANI, así como a la Subcuentas Predios, Compensaciones Ambientales y Redes.

(iii) Dentro de los primeros diez (10) Días de cada Mes, reportar los ingresos y egresos (incluyendo destinación específica) de la Cuenta ANI y sus Subcuentas.

(iv) Durante la Etapa Preoperativa, dentro de los primeros diez (10) Días de cada Mes, reportar los ingresos y egresos (incluyendo destinación específica) de la Subcuenta Predios, especificando entre otros, identificación del Predio, beneficiario, concepto, valor, fecha de pago, saldos, etc.

(v) Durante la Etapa Preoperativa, dentro de los primeros diez (10) Días de cada Mes, reportar los ingresos y egresos (incluyendo destinación específica) de la Subcuenta Redes y de la Subcuenta Compensaciones Ambientales.

(vi) Certificar a la ANI los valores correspondientes al Recaudo de Peaje, Ingresos por Explotación Comercial, inversiones efectuadas por el Concesionario o cualquier tipo de información que se requiera. Esta certificación deberá entregarse dentro de los cinco (5) Días siguientes a la fecha de Notificación de la solicitud.

(vii) Dentro de los cinco (5) Días siguientes, reportar a la ANI y al Interventor el ingreso de los Recursos de Deuda y de los Recursos de Patrimonio, en cada ocasión en que se presentaren las transacciones respectivas.

(viii) Dentro de los noventa (90) Días siguientes a la fecha de suscripción del Acta de Reversión, la Fiduciaria deberá presentar a la ANI un informe detallado del estado a dicha fecha del Patrimonio Autónomo. Este informe servirá de base para la liquidación del Contrato.

(ix) Dentro de los primeros quince (15) Días de cada Mes presentar un informe general sobre la operación del Patrimonio Autónomo.

(x) Dentro de los primeros quince (15) Días de cada Mes presentar un informe sobre los costos y gastos del Concesionario, debidamente discriminado por actividades de operación y mantenimiento e inversión.

(xi) Sin perjuicio de lo dispuesto por la Superintendencia Financiera de Colombia, entregar a la ANI los estados financieros auditados del Patrimonio Autónomo, con cortes a 31 de diciembre y 30 de junio de cada año. La auditoría deberá estar efectuada por un auditor externo que preste sus servicios a nivel internacional es decir que preste sus servicios de auditoría en por lo menos dos países diferentes a Colombia. Esta documentación deberá entregarse dentro de los primeros diez (10) Días de los Meses de septiembre y marzo de cada año.

(m) Reemplazo de la Fiduciaria: El Concesionario podrá, durante la ejecución del Contrato, cambiar la Fiduciaria encargada del manejo del Patrimonio Autónomo, siempre y cuando la nueva Fiduciaria cumpla con las características exigidas en este Contrato y adopte en su totalidad la minuta de Contrato de Fiducia Mercantil aceptada por la ANI, la cual podrá solicitar concepto a la Interventoría. En todo caso la ANI deberá aprobar tal cambio, para lo cual contará con un plazo de treinta (30) Días desde la comunicación notificando el cambio, vencidos los cuales se entenderá aprobado el cambio. Igualmente, la ANI podrá solicitar la remoción de la Fiduciaria cuando a su juicio o el del Interventor, la Fiduciaria no cumpla con su obligación de permitir el ejercicio de los derechos de la ANI y del Interventor a auditar el Patrimonio Autónomo, conforme a lo previsto en el presente Contrato.

3.17 <u>Cambio Tributario</u>

(a) El impacto económico generado por un Cambio Tributario, será asumido por las Partes anualmente, de la siguiente manera:

(i) Si la variación en el valor de los tributos efectivamente pagados por parte del Concesionario(directamente o a través del Patrimonio Autónomo) para un determinado año calendario (enero a diciembre), originada por el Cambio Tributario, no supera positiva o negativamente un monto equivalente al tres por ciento (3%) del valor de los ingresos brutos del Concesionario correspondientes al mismo año calendario, el impacto económico será asumido por el Concesionario, por su cuenta y riesgo.

(ii) Si la variación en el valor de los tributos efectivamente pagados por parte del Concesionario (directamente o a través del Patrimonio Autónomo), originada por el Cambio Tributario, genera un efecto desfavorable para el Concesionario que supere el tres por ciento (3%) de los ingresos brutos del Concesionario o del correspondiente año calendario, el Concesionario podrá solicitarle a la ANI que se le compense la diferencia que exceda dicho porcentaje mediante la Compensación por Riesgo, en los términos dispuestos en la presente Sección.

(iii) Si la variación en el valor de los tributos originada por el Cambio Tributario, genera un efecto favorable para el Concesionario (directamente o a través del Patrimonio Autónomo) que supere el tres por ciento (3%) de los ingresos brutos del Concesionario del correspondiente año calendario, la ANI deberá solicitarle al Concesionario que se le reconozca la diferencia, en lo que exceda dicho porcentaje.

(b) La Parte que considere que hay lugar a reclamación deberá presentar solicitud ante la otra Parte para establecer los montos a los que haya lugar conforme a los numerales anteriores dentro de los cien (100) Días siguientes al fin del año calendario correspondiente.

(c) Si las Partes no logran un acuerdo en un plazo máximo de sesenta (60) Días, desde que cualquiera de ellas envíe una Notificación a la otra señalando que, en su concepto, se ha dado alguna de las situaciones descritas en las Secciones 3.17(a)(ii) y 3.17(a)(iii) anteriores, las Partes podrán acudir al Amigable Componedor. La decisión será válida solo para el año calendario al que se refiere la reclamación.

(d) Para efectos del cálculo del impacto del Cambio Tributario, los cambios que se presenten en impuestos que graven la renta no serán tomados en cuenta,..

(i) Una vez establecida la variación en el valor de los tributos originada por el Cambio Tributario de que trata la Sección 3.17(a)(ii) anterior deberá así:

(1) Al traslado a la Cuenta Proyecto de los recursos de la Subcuenta Excedentes ANI;

(2) De no ser posible compensar la totalidad del Valor del Riesgo Materializado por ser insuficientes los recursos de la Subcuenta Excedentes ANI, la ANI evaluará la posibilidad de incrementar la estructura tarifaria establecida para las Estaciones de Peaje descritas en el Contrato Parte Especial o en su defecto, instalación de estaciones de peaje nuevas, en los términos establecidos en la Sección 3.2(h)(ii) de esta Parte General;

(3) De no ser posible compensar la totalidad de Valor del Riesgo Materializado por ser dichos recursos insuficientes, la ANI procederá a revisar el alcance de cualquiera de las Unidades Funcionales a fin de eliminar de la misma las Intervenciones o actividades de Operación y Mantenimiento, o modificar el trazado, entre otras opciones, procurando que se mantengan los criterios de funcionalidad previstos en la Ley;

(4) De mantenerse la insuficiencia de los recursos para compensar esta diferencia, la ANI procederá a otorgar el Plazo Máximo para la Compensación del VPIPr;

(5) De no ser posible compensar la diferencia en el Recaudo de Peaje prevista en la Sección 3.4(h)(iv) anterior, conforme a lo señalado en la Sección 3.5(d) cualquiera de las Partes podrá solicitar la Terminación Anticipada del Contrato de que trata la Sección 17.2(b)(iii), que daría lugar a la aplicación de la fórmula de liquidación de que trata la Sección 18.3(f) de esta Parte General, sin perjuicio de los mecanismos adicionales que proponga la ANI y acepte el Concesionario tendientes a evitar la Terminación Anticipada de que trata el presente numeral.

(6) En todo caso, si el Valor del Riesgo Materializado es igual o superior al Límite Superior de Riesgo y aplicados los mecanismos señalados en los numerales (1) a (3) no se ha logrado bajar del Límite Superior de Riesgo, se aplicará el numeral (5) sujeto a lo señalado en la Sección 3.5(d), si por el contrario el Valor del Riesgo Materializado es inferior al Límite Superior de Riesgo o si se aplican los mecanismos señalados en los numerales (1) a (3) el valor remanente por compensar el Valor del Riesgo Materializado es inferior al Límite Superior de Riesgo se continuará con la ejecución del Contrato y se aplicarán los mecanismos de compensación de riesgo.

(e) Calculado el Valor del Riesgo Materializado deberá suscribirse el Acta de Cálculo de la Compensación por Riesgo en los términos establecidos en la Sección 3.2. del Contrato Parte General, y será por cuenta y riesgo del Concesionario la obtención o no de dicho Valor del Riesgo Materializado.

CAPÍTULO IV ETAPA PREOPERATIVA - GENERALIDADES

4.1 Condiciones Precedentes para el Inicio de la Fase de Preconstrucción

Son condiciones precedentes, es decir, requisitos sobre los cuales se deberá haber verificado su cumplimiento para el inicio de la Fase de Preconstrucción del Contrato:

(a) La suscripción del Acta de Inicio o la expedición por la ANI de la Orden de Inicio conforme a lo previsto en la Sección 2.3 de esta Parte General.

(b) Con relación a la infraestructura que se entiende entregada por parte de la ANI al inicio del Contrato, el Concesionario deberá haber suscrito el (los) Contrato(s) de Operación y Mantenimiento durante la Etapa Preoperativa o haber expresado la condición de que ejercerá las obligaciones relacionadas de manera directa. Ambas situaciones deberán ser informadas a la ANI mediante Notificación enviada por el Concesionario con anterioridad a la Fecha de Inicio.

(c) La condición de ejercer las obligaciones de Operación y Mantenimiento directamente por el Concesionario se entenderá expresada en el evento de no haberse allegado por el Concesionario el referido Contrato de Operación y Mantenimiento al momento de la suscripción de la Orden de Inicio.

(d) Que el Concesionario informe a la ANI sobre la designación del Director del Proyecto, mediante Notificación realizada con anterioridad a la Fecha de Inicio.

(e) Las demás que se señalen en la Parte Especial.

4.2 Principales Obligaciones del Concesionario durante la Fase de Preconstrucción

Sin perjuicio de las demás obligaciones previstas en otros apartes de este Contrato incluyendo la Parte General y la Parte Especial, o en sus Apéndices y/o Anexos, el Concesionario tendrá las siguientes obligaciones durante la Fase de Preconstrucción:

(a) Obtener la financiación del Proyecto en los términos de la Sección 3.8 de esta Parte General y lograr el Cierre Financiero de conformidad con lo previsto en la Sección 3.9. de esta Parte General.

(b) Hacer los Giros de Equity al Patrimonio Autónomo en los términos de la Sección 3.10 de esta Parte General y en los montos previstos en la Parte Especial.

(c) Fondear las subcuentas del Patrimonio Autónomo que así lo requieran, en los términos y montos previstos en el Contrato, obligación que aplica

también para la Fase de Construcción y la Etapa de Operación y Mantenimiento.

(d) Celebrar el (los) Contrato(s) de Diseño y el (los) Contrato(s) de Construcción en la oportunidad y en los términos señalados en el Contrato.

(e) Entregar el Plan de Adquisición de Predios. Este plan deberá tener ilustración suficiente de las actividades y los tiempos, de manera que el Interventor pueda hacerse un juicio acerca de los plazos en los cuales se ejecutará dicho plan. La entrega de este Plan se hará dentro del plazo señalado en el Apéndice Técnico 7.

(f) Entregar el Plan de Compensaciones Socioeconómicas. Este plan deberá tener ilustración suficiente de las actividades y los tiempos, de manera que el Interventor pueda hacerse un juicio acerca de los plazos en los cuales se ejecutará dicho plan en concordancia con la obtención de los insumos prediales y el desarrollo mismo del proceso de adquisición de los Predios.

(g) Preparar y presentar para revisión del Interventor, los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico de todas las Unidades Funcionales, en el plazo máximo previsto en la Sección 6.1(a) de esta Parte General.

(h) Una vez obtenida la no objeción del Interventor sobre los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico, dentro del plazo máximo señalado en la Sección 6.1(b) de esta Parte General, presentar para revisión del Interventor, los Estudios de Detalle de las Intervenciones de las Unidades Funcionales cuya ejecución deba comenzar al inicio de la Fase de Construcción, de acuerdo con el Plan de Obras.

(i) Presentar la información exigida en el Contrato y sus Apéndices en las fechas estipuladas, los formatos definidos y usando los sistemas de información que la ANI establezca en cada caso. Lo anterior incluye la entrega de documentos en cumplimiento de la circular 0013 de la ANI (o las que la modifiquen, complementen o sustituyan) y demás instructivos de la ANI para la entrega de estudios, planos y carpetas prediales. Esta obligación es también aplicable para la Fase de Construcción, la Etapa de Operación y Mantenimiento, la Etapa de Reversión y hasta la liquidación del Contrato.

(j) Establecer bajo su propia responsabilidad la necesidad de obtener las Licencias Ambientales necesarias para adelantar las Intervenciones.

(k) Tramitar y obtener ante las Autoridades Estatales y/o Autoridades Ambientales todos los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones para adelantar el Proyecto y para el uso y aprovechamiento de recursos naturales y para el depósito de materiales. Así mismo, preparar todos los estudios que le soliciten tales Autoridades.

(l) Efectuar toda la Gestión Predial necesaria para disponer y adquirir técnica, legal y oportunamente los inmuebles requeridos para el desarrollo de las

Intervenciones, siguiendo la normatividad vigente y las directrices e indicaciones del Apéndice Técnico 7, así como el Plan de Adquisición de Predios.

(m) Realizar un inventario de las Redes que puedan verse afectadas por las Intervenciones, indicando el estado de las mismas y listar la totalidad de las Redes incluyendo las que no hayan sido identificadas en el Apéndice Técnico 5. Este inventario constará en un acta que será suscrita por las Partes y el Interventor. Al finalizar la Fase de Construcción se deberá actualizar dicho inventario y garantizar que las Redes se encuentren en iguales o mejores condiciones que las registradas en el inventario inicial, salvo por el desgaste propio de dichas Redes por el uso y el paso del tiempo. El manejo de los riesgos asociados con el costo del traslado o manejo de Redes, según corresponda, se hará conforme a lo previsto en este Contrato, en especial en la Sección8.2. de esta Parte General.

(n) Presentar a la ANI y al Interventor un plan para el traslado y/o manejo de Redes dentro del plazo señalado en la Parte Especial.

(o) Entregar a la ANI y al Interventor, dentro de los plazos señalados en este Contrato, el Plan de Obras que cumplan con las obligaciones previstas en el Contrato, en particular con lo establecido en el Apéndice Técnico 9, el cual debe incluir una ilustración suficiente de los tiempos, de manera que el Interventor pueda hacerse un juicio acerca de los plazos en los cuales se ejecutarán las Intervenciones. El contenido de este Plan de Obras no podrá modificar en ningún caso, ninguna de las obligaciones previstas en el Contrato ni en ninguno de sus Apéndices y deberá ser consistente con las fechas de inicio de operación máximas de cada Unidad Funcional de acuerdo con la Parte Especial.

(p) Recibir la infraestructura del Proyecto en concesión, en la fecha que señale la ANI, incluyendo las Estaciones de Peaje y las Estaciones de Pesaje en el estado en el que lo entregue la ANI sin objeción alguna, y asumir, desde su recibo, todas las obligaciones de resultado que se prevén en el presente Contrato y sus Apéndices..

(q) Presentar a la ANI y al Interventor los estados financieros auditados del Concesionario y del Patrimonio Autónomo, a 31 de diciembre y 30 de junio de cada año calendario y no auditados en forma trimestral. La auditoría de dichos estados financieros deberá ser efectuada por un auditor independiente que preste sus servicios a nivel internacional es decir que preste sus servicios en por lo menos dos (2) países diferentes a Colombia. Adicionalmente, deberá mantener en su contabilidad claramente identificados los ingresos y egresos correspondientes a cada Unidad Funcional y deberá presentar a la ANI y al Interventor un informe mensual (dentro de los primeros quince (15) Días del Mes) suscrito por su auditor sobre los criterios empleados por el Concesionario para contabilizar la acumulación de los ingresos y egresos por Unidad Funcional.

(r) Dar los avisos correspondientes a las autoridades de tránsito competentes y colaborar con las mismas en el control de la utilización de vías que tengan como finalidad o efecto la evasión y/o elusión en el pago del Peaje, obligación que aplica también para la Fase de Construcción y la Etapa de Operación y Mantenimiento. Con este fin deberá realizar a su costo, con el apoyo y bajo la coordinación de ANI, un convenio con las autoridades de tránsito competentes y, acordar con ellas el soporte logístico requerido para prestar el servicio. Dicho convenio deberá sujetarse a las directrices impartidas por la ANI de conformidad con el presente Contrato y el Apéndice Técnico 2 y, de existir, al convenio marco y/o convenio tipo que la ANI hubiere elaborado o, eventualmente, celebrado con dichas autoridades.

(s) Además de esas y otras estipulaciones que en su momento se acuerden, ese convenio contendrá las siguientes:

(i) Procedimientos de inspección y verificación de dispositivos que permiten el pago remoto del Peaje, cuando tales equipos estén disponibles.

(ii) Protocolo de comunicaciones entre el Concesionario y la Policía de Carreteras.

(iii) Procedimientos para la prevención del uso de desvíos, atajos y en general para prevenir el no pago del Peaje mediante la circulación de vehículos por fuera de la vía.

(iv) Condiciones de utilización de los equipos y vehículos que fueren puestos a disposición de las autoridades de tránsito por parte del Concesionario, así como procedimientos de reparación de los daños que se pudieren presentar e instrumentos de mitigación y cobertura de los mismos.

(t) Colaborar con las autoridades de tránsito en el diseño y puesta en marcha de programas y proyectos de planes de educación vial y de seguridad vial, de conformidad con las regulaciones, políticas, estrategias y directrices de la autoridad competente para el efecto.

(u) Salir en defensa jurídica de los bienes que conforman la infraestructura entregada en concesión y de los derechos que se le han confèrido, especialmente la defensa y protección del Corredor del Proyecto y la protección de la destinación legal de las Fajas.

(v) Permitir y facilitar que la ANI y/o el Interventor revisen las cuentas del Patrimonio Autónomo, con el fin de que la Fiduciaria entregue la información completa y veraz que soliciten la ANI y/o el Interventor, de manera que se puedan efectuar controles con la periodicidad que determinen la ANI y/o el Interventor al Patrimonio Autónomo. La no entrega de información o la entrega incompleta de la misma será causal de terminación del Contrato de Fiducia Mercantil y será notificado a los Prestamistas.

(w) Efectuar la Operación y Mantenimiento del Proyecto, conforme a los requisitos previstos en el Apéndice Técnico 2 y cumplir con el nivel de servicio mínimo de la infraestructura prevista para esta Fase de Preconstrucción.

(x) Con fundamento en lo previsto en el artículo 7 de la Resolución 237 del 20 de agosto de 2010 expedida por la Contaduría General de la Nación, remitir a la ANI dentro de los quince (15) Días siguientes al periodo objeto de reporte los Formatos Fm 112 A (Inversión Privada), Fm 57 (ejecución de recursos) y Fm 112 B (Recaudo de Peaje) debidamente diligenciados y suscritos, o los que se requieran de conformidad con la Ley Aplicable.

(y) Llevar y mantener actualizado un registro sobre las actividades y gestiones efectuadas ante las Autoridades Estatales que sean necesarias para el cumplimiento de las obligaciones a su cargo contenidas en el presente Contrato. Este registro podrá ser consultado por la ANI y/o el Interventor en cualquier momento, para lo cual darán aviso al Concesionario con dos (2) Días Hábiles de antelación a la fecha de la consulta.

(z) Atender oportunamente y de manera completa los requerimientos de las Autoridades Estatales, incluyendo los requerimientos de la Autoridad Ambiental, y responder por las medidas o acciones a las que se obligue a la ANI por decisiones de la Autoridad Ambiental u otras relacionadas, así como informar inmediatamente a la ANI, para que pueda hacer uso del derecho de defensa y de los recursos de ley dentro del proceso a que haya lugar.

(aa) Actualizar anualmente el Inventario de Activos de la Concesión y enviar tal actualización a la ANI dentro de los primeros tres (3) Meses de cada año.

(bb) Realizar el estudio del Corredor del Proyecto en los aspectos asociados a los componentes del medio físico (destacándose entre otros aspectos los geológicos, geomorfológicos, agrológicos, hidrometeorológicos, hidrológicos, hidráulicos, y geotécnicos, entre otros), con el propósito de determinar en el corredor los sitios críticos o zonas vulnerables que ameriten la instrumentalización y monitoreo de tales puntos y/o zonas. Como resultado de lo anterior, elaborar un programa de monitoreo y seguimiento indicando los tipos de medición requerida, los equipos específicos que mejor se adecuen a las condiciones del sitio, la localización y profundidad de la instrumentación, la metodología de lectura y la presentación de información y toma de decisiones sobre la misma, sujeto a la verificación de la Interventoría

(cc) Diseñar y entregar a la ANI y al Interventor dentro de los primeros noventa (90) Días de esta Fase, los siguientes documentos –con el fin de que la ANI y el Interventor puedan verificar que los documentos se sujetan a las condiciones señaladas en el presente Contrato–:

(i) Un manual de buen gobierno corporativo que será aplicado por el Concesionario durante todo el plazo de la Concesión. Dicho manual de buen gobierno deberá ajustarse como mínimo a los siguientes lineamientos:

(1) Divulgación pública en un portal de Internet de su información corporativa. La información deberá por lo menos contener:

- Objetivos, misión y visión.
- Alcance físico del Proyecto.
- Políticas de gobierno corporativo.
- La estructura, composición accionaria del Concesionario, los cambios de control, los derechos y procedimientos de votación, la composición de los órganos de administración.
- Informes semestrales sobre la gestión de sus principales órganos y de los cambios en la estrategia corporativa.
- Información sobre posibles conflictos de interés.
- Información sobre auditoría técnica, legal, financiera y contable y el informe anual de gobierno corporativo.

(2) Los anteriores documentos (excepto el informe anual de gobierno corporativo que deberá ser publicado en el portal de Internet máximo dos (2) Meses después de haber sido aprobados por la junta directiva) tendrán que ser publicados en el portal de internet máximo seis (6) Meses después de la firma del Contrato.

(3) Divulgación pública en el portal de internet de su información financiera que se reporte a las autoridades o que sea de pública información, máximo dos (2) Meses después de haber sido aprobados por la junta directiva.

(4) Adopción de un sistema específico que permita a la junta directiva y a los accionistas, en tiempo oportuno y de forma integral, enterarse de información relativa a eventos financieros extraordinarios de la empresa, tales como: la necesidad de una nueva inversión, una pérdida repentina, indemnizaciones, gastos de litigios, la necesidad de una destinación de fondos o la necesidad de disponer de reservas legales o voluntarias. Estos mecanismos serán informados al Interventor y al Supervisor de la ANI inmediatamente se adopten.

(5) Designación de un auditor o comité de auditoría con miembros independientes y que sea una firma de reconocida reputación que preste sus servicios de auditoría a nivel internacional, es

decir que preste sus servicios de auditoría en por lo menos dos países diferentes a Colombia. El Concesionario informará al Interventor y al Supervisor de la ANI el nombre y los datos de contacto de la persona o comité designado para tal efecto, en un máximo de seis (6) Meses después de la firma del Contrato, y comunicará cada año el nombre y los datos de contacto de dicha persona o dicho comité en un máximo de tres (3) Meses después de haber sido aprobado por la junta directiva.

(6) Mecanismos para facilitar la prevención y manejo de conflictos de interés. Dichos mecanismos deberán incluir un comité directivo con al menos un director independiente que tenga la capacidad de contratar a un consultor independiente para analizar el objeto del conflicto.

(7) Instrumentos de información a todos los accionistas sin importar su nivel de participación.

(8) Indicar el procedimiento para la selección de miembros de junta directiva que incluya por lo menos un veinticinco por ciento (25%) de miembros independientes. La independencia a que se refiere esta Sección se predica de las personas que no son empleados, directivos ni contratistas del Concesionario, de los accionistas del Concesionario ni de ninguno de los Beneficiarios Reales.

(9) Procedimientos de contratación gobernados por principios de economía, transparencia y buena fe.

(10) Obligatoriedad del manual de gobierno corporativo y sanciones por su incumplimiento.

(11) Nominación de una persona (secretario general del Concesionario) o comité encargado del seguimiento y de la aplicación efectiva de los requisitos de gobierno corporativo mencionados en el presente Capítulo, que reporta a la junta directiva y anualmente a la ANI.

Los documentos mencionados en las Secciones (4) a (11) anteriores deberán entregarse al Interventor y al Supervisor de la ANI en un plazo máximo de seis (6) Meses después de la firma del Contrato, y cada año los eventuales ajustes y/o complementos a esos documentos deberán ser entregados al Interventor y al Supervisor de la ANI en un plazo máximo de tres (3) Meses después de haber sido aprobados por la junta directiva.

(ii) Un plan de responsabilidad ambiental y social aplicable a la ejecución del Proyecto durante todo el plazo del presente Contrato, de acuerdo

con el Global Reporting Initiative (https://www.globalreporting.org). En este plan el Concesionario describirá los mecanismos –adicionales a las obligaciones contenidas en este Contrato– que decida implementar relacionados con inversión social en las comunidades afectadas por el Proyecto, planes de educación vial para proteger a los usuarios del Proyecto y a las comunidades afectadas por el Proyecto, implementación de medidas de seguridad vial para proteger a las comunidades afectadas por el Proyecto y sostenibilidad ambiental del Proyecto respecto de los recursos naturales de la comunidad. Y de ser el caso, iniciar la implementación de tales planes. El plan de responsabilidad ambiental y social adoptará los estándares y directrices ambientales y sociales a los cuales se refieren los Principios del Ecuador–en tanto no contravengan la Ley Aplicable– y suministrará la información derivada de la aplicación de tales principios a los Prestamistas, al Interventor y a la ANI.

(iii) Un plan de contingencia y emergencia que incorpore un componente de reducción del riesgo y que consulte los lineamientos de los planes de gestión de riesgos de los municipios o departamentos del área de influencia directa del corredor en donde se realizarán las inversiones, todo esto en línea y dando cumplimiento a lo establecido en la ley 1523 de 2012. Este plan será aplicado por el Concesionario durante todo el plazo de la Concesión.

(iv) Un plan para implementar, desarrollar y ejecutar acciones preventivas para evitar que cualquier persona natural o jurídica utilice a las entidades públicas o privadas que participen dentro del Proyecto, como instrumento para el lavado de activos y/o canalización de recursos hacia la financiación del terrorismo y/o actos de corrupción, en cumplimiento de la Ley Aplicable. Este plan será aplicado por el Concesionario durante todo el plazo de la Concesión.

4.3 Principales Obligaciones de la ANI durante la Fase de Preconstrucción

(a) Realizar la entrega de la Infraestructura al Concesionario, incluyendo las Estaciones de Pesaje y las Estaciones de Peaje existentes en el plazo señalado en el la Parte Especial. Esta entrega se hará en el estado en que se encuentren tales bienes, sin que sea aceptable ningún tipo de reserva, condicionamiento, objeción u observación del Concesionario relacionada con el estado de la infraestructura del Proyecto, cualquiera que ella sea. La puesta a disposición será efectuada mediante la Entrega de la Infraestructura.

(b) Cooperar con el Concesionario en los trámites ante las Autoridades Estatales, para la obtención de las Licencias y Permisos necesarios para iniciar las Intervenciones.

(c) Cooperar con el Concesionario en la Gestión Predial, y otorgarle los poderes que requiera para el debido desarrollo de la Gestión Predial.

(d) Desarrollar todas las actividades necesarias para efectuar un control y seguimiento a la Gestión Predial que adelanta el Concesionario, con el apoyo y participación de la Interventoría.

(e) Elaborar y entregar al Concesionario comunicaciones dirigidas a los registradores de instrumentos públicos de la zona de influencia del Proyecto notificando: (i) la existencia del Contrato y del poder; y (ii) la facultad que tiene el Concesionario de actuar en nombre y representación de la ANI. Tanto el poder como la comunicación de que trata el presente literal serán entregados al Concesionario dentro de los tres (3) Días Hábiles siguientes a la Fecha de Inicio.

(f) Cooperar con el Concesionario y los dueños de Redes en lo relacionado con el levantamiento del inventario de Redes y las eventuales intervenciones que deban hacerse sobre las mismas y suscribir, conjuntamente con el Concesionario, el acta en la que conste el inventario y estado de las mismas. El manejo de los riesgos asociados al costo del traslado o manejo de Redes, según corresponda, se hará conforme a lo previsto en este Contrato, en especial en la Sección8.2 de esta Parte General.

(g) Delegar a un funcionario de la ANI o al Supervisor del Contrato, para que acompañe al Concesionario en las consultas con comunidades indígenas y afro-descendientes, y coordine con el Ministerio del Interior los trámites necesarios para adelantar y concluir estas consultas, cuando sean requeridas conforme a la Ley.

(h) Informar a las autoridades departamentales y/o municipales acerca del inicio del Proyecto dentro de los cinco (5) Días hábiles siguientes a la Fecha de Inicio.

(i) Informar a la Policía de Carreteras acerca del inicio del Proyecto dentro de los cinco (5) Días hábiles siguientes a la suscripción de la Orden de Inicio.

(j) Solicitar a la Policía de Carreteras que cumpla con las obligaciones a su cargo contenidas en la Ley y en los convenios existentes, cuando así se lo solicite el Concesionario mediante Notificación, obligación que aplica también para la Fase de Construcción y para la Etapa de Operación y Mantenimiento.

(k) Solicitar a la Policía de Carreteras que dé el uso correcto a los activos de la concesión que son administrados por ésta e iniciar, cuando sea del caso, las acciones legales que sean pertinentes cuando se verifique un mal uso, un uso desviado o el maltrato de tales bienes por parte de la Policía de Carreteras. Este trámite se hará cuando el Concesionario así lo solicite mediante una Notificación y aporte las pruebas correspondientes, obligación que aplica también para la Fase de Construcción y para la Etapa de Operación y Mantenimiento.

(l) Controlar, directamente o a través del Interventor el cumplimiento de las obligaciones derivadas del Contrato.

(m) Suscribir, conjuntamente con el Interventor y el Concesionario, las actas e informes previstos en el Contrato.

4.4 Condiciones Precedentes para el Inicio de la Fase de Construcción

Son condiciones precedentes, es decir, requisitos sobre los cuales se deberá haber verificado su cumplimiento para el inicio de la Fase de Construcción del Contrato

(a) Haber obtenido el Concesionario la no objeción de los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico de todas las Unidades Funcionales, de conformidad con lo previsto en la Sección 6.2de esta Parte General.

(b) Haber obtenido el Concesionario la no objeción de los Estudios de Detalle de las Intervenciones de las Unidades Funcionales cuya ejecución deba comenzar al inicio de la Fase de Construcción de acuerdo con el Plan de Obras, de conformidad con lo previsto en la Sección 6.2de esta Parte General.

(c) Haber suscrito el Concesionario el Contrato de Construcción con sujeción a lo previsto en el CAPÍTULO V de esta Parte General.

(d) Haber efectuado el Concesionario el(los) Cierre(s) Financiero(s), según corresponda en los términos de la Sección 3.9de esta Parte General, y efectuado los Giros de Equity previstos para ser desembolsados en la Fase de Preconstrucción.

(e) Respecto de los Predios, el Concesionario deberá (i) haberlos adquirido; o (ii) demostrar que cuenta con la disponibilidad –entendida como la tenencia que le permita al Concesionario acceder físicamente al predio–y poder realizar las actividades que impliquen su destinación al Proyecto – sobre al menos el cuarenta por ciento (40%)(ya sea por (i), por (ii) o por la suma de ambos) de la longitud efectiva de los Predios necesarios para la ejecución de las Intervenciones de la(s) primera(s) Unidad(es) Funcional(es)que deban acometerse al inicio de la Fase de Construcción de acuerdo con el Plan de Obras. El porcentaje anterior podrá ser superior, si así se define entre el Concesionario y los Prestamistas.

(f) Haber obtenido las Licencias y Permisos –incluida la Licencia Ambiental, de ser procedente– requeridos por la Autoridad Estatal y por la Autoridad Ambiental para el inicio de las Intervenciones de la primera Unidad Funcional a que se refiere la Sección 4.4(e), que requieran conforme a la Ley Aplicable de Licencias y/o Permisos.

(g) Respecto del cumplimiento del proceso de consulta previa a comunidades étnicas, en los casos en los que aplique para el inicio de las Intervenciones de las Unidades Funcionales que deben acometerse al inicio de la Fase de

Construcción, haber logrado los acuerdos definitivos y protocolizados por parte del Ministerio del Interior.

(h) Haber cumplido con las obligaciones previstas en los Apéndices y Anexos del Contrato que deben ser cumplidas durante la Fase de Preconstrucción.

(i) Obtener y mantener en vigor las garantías de que trata el CAPÍTULO XII de esta Parte General.

(j) Fondear las subcuentas del Patrimonio Autónomo que así lo requieran, de conformidad con lo previsto en este Contrato.

4.5 Principales Obligaciones del Concesionario durante la Fase de Construcción

(a) Cumplir con todas las obligaciones correspondientes a la Fase de Construcción que se encuentren incluidas en los diferentes Apéndices y Anexos, y en las demás Secciones y Capítulos del Contrato, tanto en su Parte General como en la Parte Especial.

(b) Adelantar las Intervenciones de conformidad con lo previsto en el Contrato y sus Apéndices para lo cual deberá regirse en cuanto a tiempos de ejecución, calidades de las obras, y en general todos los aspectos técnicos, por lo dispuesto en el Contrato y sus Anexos y Apéndices y en el Plan de Obras.

(c) Efectuar la Operación y Mantenimiento del Proyecto, incluida la de las Unidades Funcionales respecto de las cuales se haya suscrito el Acta de Terminación de Unidad Funcional o el Acta de Terminación Parcial de Unidad Funcional –según corresponda–, conforme a los requisitos previstos en el Apéndice Técnico 2.

(d) Obtener y mantener en vigor las garantías de que trata el CAPÍTULO XII de esta Parte General.

(e) Asegurarse de que los Contratistas: (i) obtengan y mantengan vigentes las garantías que le sean exigidas en virtud del presente Contrato; (ii) mantengan todos los equipos, materiales y el personal que necesiten para la ejecución de las obras y actividades correspondientes al objeto contratado; (iii) cumplan con la normatividad laboral y de riesgos profesionales vigente; (iv) cumplan con los cronogramas y plazos para la ejecución de las obras correspondientes; (v) cumplan con los planes de inversión de recursos entregados por el Concesionario para la adecuada ejecución de las actividades contratadas y (vi) cumplan con las obligaciones ambientales y sociales establecidas en las Licencias Ambientales y demás permisos, autorizaciones y compromisos proferidos por las autoridades competentes.

(f) Tramitar y obtener ante las Autoridades Estatales y/o Autoridades Ambientales todos los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones para adelantar las Intervenciones de cada Unidad Funcional y para el uso y aprovechamiento de recursos naturales y para el depósito de materiales. Así

mismo, preparar todos los estudios que le solicite la Autoridad Ambiental, necesarios para el trámite y obtención de la(s) Licencia(s) Ambiental(es) o los estudios adicionales solicitados por la Autoridad Ambiental o cualquier otra Autoridad Estatal durante la ejecución del Proyecto así como asumir todos los costos y tiempos requeridos para la realización de tales estudios.

(g) Atender oportunamente y de manera completa los requerimientos de las Autoridades Estatales, incluyendo los requerimientos de la Autoridad Ambiental y responder por las medidas o acciones a las que se obligue a la ANI por decisiones de la Autoridad Ambiental u otras relacionadas, así como informar inmediatamente a la ANI, para que pueda hacer uso del derecho de defensa y de los recursos de la Ley Aplicable dentro del proceso a que haya lugar.

(h) Organizar y realizar los trabajos de tal forma que los procedimientos utilizados cumplan con las disposiciones ambientales aplicables. Cualquier contravención a la Ley Aplicable en materia ambiental será responsabilidad del Concesionario. El Interventor o la ANI podrán ordenar la modificación de procedimientos o la suspensión de los trabajos, por esta causa, sin que ello implique ampliación de los plazos contractuales ni genere compensación alguna a favor del Concesionario.

(i) Evitar la imposición de multas a la ANI por incumplimiento imputable al Concesionario de las disposiciones ambientales y/o de gestión social y/o cualquier otra Ley Aplicable al Proyecto, y en caso de presentarse alguna sanción, multa o indemnización a cargo de la ANI como consecuencia del incumplimiento del Concesionario deberá mantener indemne a la ANI por cualquiera de estos conceptos.

(j) Suscribir las diversas actas previstas en el Contrato y sus Apéndices, conjuntamente con el Supervisor de la ANI y/o con el Interventor de acuerdo con lo previsto en el Contrato y sus Apéndices.

(k) Cooperar con los empleados, asesores o agentes que determine la ANI, con el Interventor, con otros contratistas que desarrollen obras en la zona de influencia del Proyecto y con los entes de control y demás Autoridades Estatales para que realicen actividades de estudio, análisis o inspección de la ejecución del Contrato y para las demás funciones que les corresponda para lo cual, entre otras, deberá entregar toda la información, razonablemente requerida, relativa a la ejecución del Contrato.

(l) Evitar la revocatoria, por causas imputables al Concesionario, de cualquiera de los permisos, licencias o aprobaciones gubernamentales requeridas para la ejecución del Contrato.

(m) Coordinar con la ANI los trámites ante las entidades propietarias de las Redes afectadas de acuerdo con los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico y Estudios de Detalle, para que se efectúen los traslados –o cualquier otro

manejo a que haya lugar– o efectuar los correspondientes traslados según se haya acordado con la respectiva entidad titular.

(n) Efectuar la Gestión Predial de manera que antes de iniciar las Intervenciones de cada Unidad Funcional el Concesionario como mínimo debe (i) haber adquirido; o (ii) demostrar que se tiene disponibilidad –entendida como la tenencia que le permita al Concesionario acceder físicamente al predio–y poder realizar las actividades que impliquen su destinación al Proyecto del cuarenta por ciento (40%)(ya sea por (i), por (ii) o por la suma de ambos) de la longitud efectiva de los Predios necesarios para la ejecución de las Intervenciones de la respectiva Unidad Funcional. El porcentaje anterior podrá ser superior, si así se define entre el Concesionario y los Prestamistas.

(o) Establecer, documentar y mantener un sistema de gestión de calidad como medio para asegurar el cumplimiento de sus obligaciones, entre ellas la entrega de informes o reportes solicitados por la ANI incluyendo el diligenciamiento de formatos para el reporte y seguimiento de actividades relacionadas con eventos por cambio climático, entre otros.

(p) Pagar las Multas y/o la Cláusula Penal pactadas en el Contrato o no impedir la aplicación de los Descuentos de estas Multas o Cláusula Penal de los saldos a su favor.

(q) Presentar a la ANI y al Interventor los estados financieros auditados del Concesionario y del Patrimonio Autónomo (incluyendo los del Patrimonio Autónomo-Deuda, si lo hubiere), a 31 de diciembre y 30 de junio de cada año calendario y no auditados en forma trimestral. La auditoría externa deberá ser efectuada por una empresa de auditoría de reconocida reputación y que preste sus servicios a nivel internacional es decir que preste sus servicios en por lo menos dos (2) países diferentes a Colombia. Adicionalmente, el Concesionario deberá mantener en su contabilidad claramente identificados los ingresos y egresos correspondientes a cada Unidad Funcional y deberá presentar a la ANI y al Interventor un informe mensual (dentro de los primeros quince (15) Días del mes) suscrito por su auditor sobre los criterios empleados por el Concesionario para contabilizar la acumulación de los ingresos y egresos por Unidad Funcional.

(r) Entregar a satisfacción del Interventor y de la ANI las Intervenciones ejecutadas, dentro de los plazos previstos en el Plan de Obras y responder por su calidad y estabilidad en los términos previstos en el Contrato y sus Apéndices.

(s) Colaborar con las autoridades de tránsito y demás Autoridades Estatales en el diseño y puesta en marcha de programas y proyectos de planes de educación vial y de seguridad vial, de conformidad con las regulaciones, políticas, estrategias y directrices de la autoridad competente para el efecto, así como implementar campañas y programas de seguridad vial con relación a la población escolar, peatones, usuarios y, en general, población afectada positiva o negativamente con el Proyecto.

(t) Salir en defensa jurídica de los bienes que conforman la infraestructura vial del Proyecto y de los derechos que se le han conferido al Concesionario, especialmente la defensa y protección del Corredor del Proyecto y la protección de la destinación legal de las Fajas.

(u) Con fundamento en lo previsto en el artículo 7 de la Resolución 237 del 20 de agosto de 2010 expedida por la Contaduría General de la Nación, remitir a la ANI dentro de los quince (15) Días siguientes al periodo objeto de reporte los Formatos Fm 112 A (Inversión Privada), Fm 57 (ejecución de recursos) y Fm 112 B (Recaudo de Peaje) –o los que se requieran de conformidad con la Ley Aplicable– debidamente diligenciados y suscritos, formatos que se adjuntan al presente Contrato.

(v) Llevar y mantener actualizado un registro sobre las actividades y gestiones efectuadas ante la Autoridades Estatales que sean necesarias para el cumplimiento de las obligaciones a su cargo contenidas en el presente Contrato. Este registro podrá ser consultado por la ANI y/o el Interventor en cualquier momento, para lo cual darán aviso al Concesionario con dos (2) Días Hábiles de antelación a la fecha de la consulta.

(w) Actualizar anualmente el Inventario de Activos de la Concesión y enviar tal actualización a la ANI dentro de los primeros tres (3) Meses de cada año.

(x) Implementar el manual de buen gobierno corporativo y los planes de responsabilidad ambiental y social y el plan de contingencia y emergencia.

(y) Implementar la instrumentalización y el monitoreo de los sitios previamente definidos en la Fase de Preconstrucción, de acuerdo con lo previsto en las Sección 4.2 (bb) de esta Parte General, e iniciar el reporte de la información (cuya periodicidad de reportes estará en función de las condiciones hidrometeorológicas) con miras al seguimiento y monitoreo para la prevención de eventos asociados a la naturaleza a lo largo del Corredor del Proyecto, generando las alertas tempranas y ejecutando las obras de prevención y/o mitigación necesarias, sujeto a la verificación de la Interventoría. Esta obligación es también aplicable a la Etapa de Operación y Mantenimiento.

4.6 <u>Principales Obligaciones de la ANI durante la Fase de Construcción</u>

(a) Suscribir, conjuntamente con el Interventor y el Concesionario, las actas e informes previstos en el Contrato que lo requieran.

(b) Desarrollar toda las actividades necesarias para efectuar un control y seguimiento a la Gestión Predial que adelanta el Concesionario, con el apoyo y participación de la Interventoría.

(c) Controlar, directamente o a través del Interventor el cumplimiento de las obligaciones a cargo del Concesionario previstas en el presente Contrato.

(d) Cooperar con el Concesionario en los trámites ante las Autoridades Estatales, para la obtención de las Licencias y Permisos necesarios para iniciar las Intervenciones.

(e) Cooperar con el Concesionario en la Gestión Predial, mediante el otorgamiento de los poderes que requiera para el debido desarrollo de la Gestión Predial, y la comunicación dirigida a los registradores de instrumentos públicos de la zona de influencia del Proyecto notificando: la existencia del Contrato, del poder y la facultad que tiene el Concesionario de actuar en nombre y representación de la ANI.

(f) Coordinar con el Concesionario y los dueños de las Redes, lo relacionado con las eventuales Intervenciones que deban hacerse sobre las mismas.

(g) Delegar a un funcionario de la ANI, que podrá ser el Supervisor del Contrato, para que acompañe al Concesionario en las consultas con las comunidades indígenas y afro descendientes y coordine con la Autoridad Estatal competente los trámites necesarios para adelantar y concluir estas consultas.

(h) Solicitar a la Policía de Carreteras que cumpla con las obligaciones a su cargo contenidas en la Ley, cuando así se lo solicite el Concesionario mediante Notificación.

(i) Solicitar a la Policía de Carreteras que dé el uso correcto a los activos de la concesión que son administrados por ésta e iniciar, cuando sea del caso, las acciones legales que sean pertinentes cuando se verifique un mal uso, un uso desviado o el maltrato de tales bienes por parte de la Policía de Carreteras. Este trámite se hará cuando el Concesionario así lo solicite mediante una Notificación y entregue las pruebas correspondientes. Con este fin la ANI deberá realizar un convenio con las autoridades de tránsito competentes y acordar con ellas el soporte logístico requerido para prestar el servicio.

(j) Sin perjuicio de lo previsto en la Sección 3.1(g) de esta Parte General, ordenar a la Fiduciaria el traslado de los recursos respectivos de la Cuenta ANI a la Cuenta Proyecto del Patrimonio Autónomo de acuerdo con lo establecido en este Contrato, así como ordenar los demás traslados entre cuentas y subcuentas del Patrimonio Autónomo, cuando esos traslados estén previstos en el presente Contrato.

4.7 <u>Efectos del Retraso del Plan de Obras</u>

(a) Si durante la Fase de Construcción ocurriere un Evento Eximente de Responsabilidad u ocurrieren hechos imputables a la ANI que afecten el cronograma de ejecución de las Intervenciones, se entenderá que el Plan de Obras se desplazará en un plazo igual al de la suspensión de la ejecución de las Intervenciones causada por el Evento Eximente de Responsabilidad o por causas imputables a la ANI, siempre que dicha suspensión haya sido total. Si

la suspensión solamente afecta una porción del Proyecto, se ajustará el Plan de Obras respecto de la parte afectada únicamente. De la misma manera, se podrá ajustar el Plan de Adquisición de Predios, siempre que el mismo se vea afectado por un Evento Eximente de Responsabilidad.

(b) Si hay dos (2) o más causas concurrentes de retraso y solamente una de ellas le dan derecho al Concesionario a una ampliación en el plazo, el Concesionario tendrá derecho a una extensión equivalente al plazo de aquella causa que le da derecho a la extensión. En este caso, si las Partes no logran ponerse de acuerdo en el plazo de ampliación, corresponderá al Amigable Componedor definir el plazo de ampliación del Plan de Obras de manera que solamente se tenga en cuenta para la ampliación, el impacto del retraso causado por la ANI o por un Evento Eximente de Responsabilidad.

(c) Lo previsto en la presente Sección 4.7 debe entenderse sin perjuicio de lo señalado en la Sección14.1de esta Parte General.

4.8 Procedimiento para solicitar la ampliación del plazo del Plan de Obras

(a) Cuando ocurra una situación que afecte su capacidad de cumplir con el Plan de Obras, el Concesionario deberá enviar una Notificación al Interventor y a la ANI en la que señale la causa que genera el retraso, el impacto y el tiempo estimado en el Plan de Obras. Si la causa es generada por un Evento Eximente de Responsabilidad o por la ANI deberá describir el evento y dar las razones por las cuales considera que tal causa no le es imputable.

(b) Copia de la Notificación deberá ser remitida al representante de los Prestamistas.

(c) La ANI y el Interventor contarán con un plazo máximo de sesenta (60) Días para analizar las razones aducidas por el Concesionario y pronunciarse por escrito.

(d) Si hay acuerdo entre las Partes acerca de las razones del Concesionario y el impacto en el Plan de Obras, las Partes de mutuo acuerdo modificarán el Plan de Obras dentro de los sesenta (60) Días siguientes al vencimiento del plazo previsto en el literal (c) anterior.

(e) Si no hay acuerdo entre las Partes acerca de las razones del Concesionario y/o el impacto en el Plan de Obras, cualquiera de las Partes podrá acudir al Amigable Componedor, dentro de los cinco (5) Días siguientes al vencimiento del plazo señalado en la Sección (c)anterior, para que dirima la controversia.

(f) El silencio de la ANI a la solicitud de modificación del Plan de Obras hecha por el Concesionario se entenderá como una respuesta negativa que podrá ser sometida, por el Concesionario, a la decisión del Amigable Componedor.

(g) Lo previsto en la presente Sección 4.8 debe entenderse sin perjuicio de lo señalado en la Sección14.1de esta Parte General.

4.9 Plazo Adicional sin Sanciones para el Concesionario

(a) Antes de que se venza el plazo previsto en el Plan de Obras para completar una Unidad Funcional, el Concesionario podrá solicitar una extensión de dicho plazo, sin necesidad de demostrar que la necesidad de la extensión es por razones que no le son imputables, solicitud a la que le serán aplicables las siguientes reglas:

(i) Por cada Día de plazo adicional efectivamente requerido para terminar la Unidad Funcional, se generará una reducción de la Retribución a favor del Concesionario por el monto previsto para el efecto en la Parte Especial. El valor de esta reducción a la Retribución no corresponde a una Deducción y, por lo tanto, no será tenido en cuenta para efectos del cálculo de la Deducción máxima ni del límite a las Deducciones, previstos en la Parte Especial.

(ii) La reducción se hará efectiva en el cálculo de la Retribución asociada a la Unidad Funcional correspondiente, para el primer período de pago. De no ser suficiente, se descontará de los cálculos aplicables a los períodos posteriores.

(iii) La ampliación de plazo de que trata esta Sección tendrá una extensión máxima de noventa (90) Días.

(b) La solicitud deberá presentarse con al menos treinta (30) Días de anticipación a la fecha originalmente prevista para la completa terminación de la Unidad Funcional respectiva, mediante Notificación dirigida tanto a la ANI como al Interventor y con copia a los Prestamistas.

(c) La solicitud de ampliación del plazo para la terminación de una Unidad Funcional en los términos de la presente Sección, será aceptada en todo caso por ANI, en tanto cumpla con los requisitos establecidos en esta Sección 4.9.

(d) La aplicación de lo previsto en esta Sección 4.9 no constituye incumplimiento ni generará sanción alguna para el Concesionario.

4.10 Puesta en servicio de las Unidades Funcionales

(a) Una vez las obras correspondientes a una Unidad Funcional sean concluidas por el Concesionario y aceptadas por el Interventor y por la ANI, se suscribirá la correspondiente Acta de Terminación de Unidad Funcional y serán puestas en servicio durante la Fase de Construcción. Respecto de dichas obras se iniciarán las obligaciones de Operación y Mantenimiento previstas para las Unidades Funcionales ya construidas, según lo señalado en el Apéndice Técnico 2.

(b) A partir del Acta de Terminación de Unidad Funcional comenzará a reconocerse la Retribución asociada a la Unidad Funcional correspondiente (incluyendo los valores acumulados que se hubieren causado por estar pendiente la terminación de la Unidad Funcional correspondiente, en los Términos de la Parte Especial). El monto de la Retribución será variable en función del Índice de Cumplimiento de los Indicadores tal y como se establece en el Apéndice Técnico 4. Lo anterior sin perjuicio de los límites a las Deducciones que se establecen en la Parte Especial.

4.11 Especificaciones Técnicas y calidad de las Intervenciones

(a) El cumplimiento de las Especificaciones Técnicas no eximirá al Concesionario del cumplimiento de todas las obligaciones a su cargo y de la obtención de los resultados previstos en el Contrato y sus Apéndices.

(b) En consecuencia, no se aceptará reclamación alguna, ni solicitud de extensión de plazos, ni solicitudes de compensaciones derivadas de insuficiencias en las Especificaciones Técnicas, pretendidas o reales, puesto que estas especificaciones son exigencias mínimas que el Concesionario deberá cumplir y de ser el caso mejorar en lo que resulte necesario, para garantizar la obtención de los resultados previstos en el Contrato y sus Apéndices.

(c) La aplicación de las previsiones contenidas en los Apéndices Técnicos genera a cargo del Concesionario obligaciones de resultado y no de medio. En todo caso, las Intervenciones deberán cumplir con las Especificaciones Técnicas contenidas en dichos Apéndices, especialmente en materia de calidad, resistencia y durabilidad.

(d) El Concesionario, por su propia iniciativa o por solicitud del Interventor, deberá, por su cuenta y riesgo, rectificar a satisfacción de la ANI previa verificación del Interventor los errores técnicos que hubiera cometido en cumplimiento de las actividades previstas para la ejecución del Contrato.

(e) Durante toda la Fase de Construcción, será responsabilidad del Concesionario advertir de manera inmediata al Interventor cualquier tipo de error que detecte y consecuentemente, sin perjuicio de la aplicabilidad de las sanciones y/o garantías a que haya lugar, el Concesionario deberá corregir, revisar y arreglar cualquier desperfecto, vicio o error que se presente por su causa. En caso de que los desperfectos, vicios o errores no hubieren sido advertidos durante la Fase de Construcción, éstos deberán ser corregidos en el momento en que se identifiquen durante la Etapa de Operación y Mantenimiento y aún durante la vigencia de la póliza de estabilidad y calidad.

(f) Si, durante la ejecución del presente Contrato sobreviene un cambio de la Ley Aplicable que pudiese implicar a su vez un cambio en las Especificaciones Técnicas, esa modificación no le será obligatoria al Concesionario, salvo que la ANI lo requiera mediante una Notificación, en la que se indique la forma en que la ANI cubrirá los mayores costos –de ser el caso– que conlleve la

ejecución del cambio en las Especificaciones Técnicas. Si las modificaciones a que se refiere esta Sección no implican mayores costos, las mismas serán de obligatorio cumplimiento para el Concesionario, sin necesidad de requerimiento alguno por parte de la ANI. Cualquier controversia que surgiere entre las Partes con ocasión del cambio de Especificaciones Técnicas referido en el presente literal, será sometido a la decisión de los Amigables Componedores.

(g) Es responsabilidad del Concesionario detectar y corregir los errores que pudieran contener los Apéndices Técnicos, relativos tanto al cumplimiento de la normativa aplicable como en relación con la sustentabilidad de la infraestructura y la prestación de los servicios a cargo del Concesionario, en los términos de la Sección 4.12 de esta Parte General.

(h) Las controversias que surjan relacionadas con lo previsto en la presente Sección 4.11, serán resueltas por el Amigable Componedor.

4.12 Modificación de las Especificaciones Técnicas

(a) El Concesionario deberá proponer a la ANI –con copia al Interventor– las modificaciones necesarias a las Especificaciones Técnicas, siempre que éste encuentre que:

(i) Alguna de los Especificaciones Técnicas le impiden cumplir con las obligaciones de resultado previstas en el Contrato de Concesión, o

(ii) Cuando el Concesionario encuentre que existe incompatibilidad o contradicción entre dos o más Especificaciones Técnicas, o

(iii) Cuando alguna de las Especificaciones Técnicas obliga a la realización de alguna actividad expresamente prohibida por la Ley Aplicable.

(b) Incompatibilidad entre Especificaciones Técnicas.

(i) Se entiende que existe incompatibilidad entre dos Especificaciones Técnicas, cuando la ejecución o el cumplimiento de una de éstas,

(1) impide la ejecución o el cumplimiento de la otra,
(2) destruye sus resultados, o
(3) genera variaciones en los resultados.

(ii) En el evento en que –a juicio del Concesionario– existan Especificaciones Técnicas que resulten incompatibles entre sí, así se lo señalará a la ANI –con copia al Interventor– en un documento en el cual presentará las Especificaciones Técnicas que en su criterio son incompatibles, junto con una sustentación técnica de las causas de su incompatibilidad y las consecuencias de la misma. En tal caso, el Concesionario deberá proponer la modificación correspondiente, señalando de manera detallada las variaciones técnicas que serían

introducidas. El riesgo por los mayores o menores costos derivados de la modificación de las Especificaciones Técnicas de Calidad será enteramente del Concesionario.

(c) Contradicción entre Especificaciones Técnicas

(i) Se entiende que existe contradicción entre dos Especificaciones Técnicas, cuando:

(1) El Contrato de Concesión o cualquiera de sus Anexos o Apéndices prevén procedimientos diferentes para la realización de una misma actividad, sin que expresamente se haya señalado prelación entre los diferentes documentos que solucione dicha contradicción, o

(2) Cuando se prevén especificaciones diferentes para un mismo objeto.

(ii) En el evento en que –a juicio del Concesionario– existan Especificaciones Técnicas que resulten contradictorias entre sí, así se lo señalará a la ANI –con copia al Interventor– en un documento en el cual presentará las Especificaciones Técnicas que en su criterio resultan contradictorias, junto con una sustentación técnica de las causas de la supuesta contradicción. En tal caso, el Concesionario deberá señalar la parte de las Especificaciones Técnicas que pretende implementar en la ejecución del Contrato de Concesión, para lo cual tendrá en cuenta que ante la contradicción de dos Especificaciones Técnicas diferentes, se seleccionará aquella de la cual se derive una mayor calidad de la obra, equipo o sistema, o un grado de servicio más alto, sin que ello implique en ningún caso una variación en la Retribución del Concesionario, por tratarse de una obligación en todo caso prevista en el Contrato.

(d) Imposibilidad en la Obtención de Resultados

(i) Se entiende que existe imposibilidad en la obtención de resultados cuando el Contrato de Concesión o sus Apéndices prevén la realización de un procedimiento o definen las características de un bien o servicio de tal manera que no permiten el cumplimiento de una obligación de resultado igualmente prevista en el Contrato de Concesión o en sus Apéndices.

(ii) En el evento en que –a juicio del Concesionario– existan Especificaciones Técnicas que impidan el cumplimiento de las obligaciones de resultado previstas en el Contrato de Concesión, el Concesionario presentará a la ANI –con copia al Interventor– un documento en el que señale las Especificaciones Técnicas que le impiden cumplir con tales obligaciones de resultado, y las modificaciones que deberían ser introducidas para obtener los

resultados previstos. El Concesionario deberá tener en cuenta que la solución propuesta no podrá implicar un aumento en la Retribución, pues se trata de obligaciones de resultado a cuyo cumplimiento se ha comprometido desde la suscripción del presente Contrato.

(e) Conflicto con la Ley Aplicable

(i) Se entiende que existe conflicto entre las Especificaciones Técnicas y la Ley Aplicable cuando del cumplimiento de aquellas se deriva un acto o conducta prohibido por la Ley Aplicable vigente al momento de la presentación de la Oferta.

(ii) No existe conflicto entre las Especificaciones Técnicas y la Ley Aplicable cuando las Especificaciones Técnicas exijan una mayor calidad de una obra, equipo, bien o sistema, o un nivel de servicio más alto. En tal caso se aplicará lo previsto en las Especificaciones Técnicas.

(iii) En el evento en que –a juicio del Concesionario– existan Especificaciones Técnicas en conflicto con la Ley Aplicable, el Concesionario presentará a la ANI –con copia al Interventor–un documento en el que señale:

(1) Las Especificaciones Técnicas que se encuentran en conflicto con la Ley Aplicable, indicando las normas que entran en contradicción con las Especificaciones Técnicas, para lo cual propondrá una alternativa que permita el cumplimiento de la Ley Aplicable sin alterar los niveles de servicio o la calidad de los bienes, obras, equipos y sistemas previstos en el Contrato, lo cual no generará Retribución adicional para el Concesionario.

(2) Las normas aplicables que establecen niveles de calidad más altos que los previstos en el Contrato para los servicios, obras, bienes, equipos o sistemas, caso en el cual se dará aplicación a la Ley Aplicable a entero costo y riesgo del Concesionario.

(f) Estudio de la Solicitud por Parte de la ANI

(i) La ANI dispondrá de un plazo máximo de veinte (20) Días para analizar y dar respuesta al documento presentado por el Concesionario en el que se sustente técnicamente la existencia de una contradicción, incompatibilidad, imposibilidad de cumplimiento de una obligación de resultado, o conflicto con la Ley Aplicable, los cuales serán contados desde la presentación de la solicitud de modificación a la ANI –con copia al Interventor–. En el caso que la ANI guarde silencio dentro de este plazo, se entenderá negada la solicitud.

(ii) Si la solicitud no es aprobada por la ANI y se tratare de una especificación que el Concesionario considera esencial modificar, con el fin de solucionar contradicciones, incompatibilidades y en todo caso, cumplir con las condiciones establecidas en el Contrato y sus Apéndices y en la Ley Aplicable, éste podrá acudir al Amigable Componedor, el cual tomará su decisión teniendo en cuenta los criterios señalados en la presente Sección 4.12.

4.13 Fuentes de materiales

(a) Correrán por cuenta y responsabilidad del Concesionario la obtención y conservación, durante el plazo del Contrato, de las Licencias y Permisos y/o concesiones de explotación de las fuentes de materiales, de las zonas de préstamo y de las zonas de descargue de desechos, así como los costos del arrendamiento o adquisición de predios, construcción, mejoramiento y conservación de las vías de acceso a las fuentes de materiales y/o depósitos de sobrantes y demás gastos necesarios para su realización y obtención (incluyendo sin limitación los impuestos, peajes o cobros de salida de playa, etc.). Todo lo anterior, de conformidad con lo establecido en el presente Contrato y sus Apéndices.

(b) Correrán por cuenta y responsabilidad del Concesionario el pago de cualesquiera costos de explotación de las fuentes de materiales, las tasas por uso de agua, inversiones forzosas, los derechos de uso de zonas de préstamo y de sus correspondientes servidumbres, la construcción y conservación de vías de acceso a las zonas de desechos, el derecho de explotación de las mismas y las obras de mitigación del impacto ambiental que se hayan determinado como necesarias, así como el transporte de los materiales; todo lo cual se entiende incluido dentro de la Oferta del Concesionario. Esta previsión no se entenderá como una prohibición para que el Concesionario adquiera materiales en lugar de producirlos directamente, en cuyo caso deberá verificar que el tercero que los proporcione cumpla con las normas y asuma los costos mencionados en este numeral, sin perjuicio de la obligación que tiene el Concesionario de responder directamente por dichos terceros.

4.14 Pruebas y ensayos

(a) El Concesionario deberá proporcionar al Interventor o a quien la ANI indique todas las facilidades indispensables para examinar, medir y ensayar las obras ejecutadas, así como brindar las facilidades necesarias y usuales en este tipo de operaciones para efectuar las pruebas de los materiales utilizados.

(b) El Concesionario deberá garantizar que los funcionarios de la Interventoría, o los que designe la ANI, incluyendo al Supervisor de la ANI, tengan en todo momento libre acceso al Proyecto, a las fuentes de materiales y a todos los talleres y lugares en los que se estén llevando a cabo trabajos para la ejecución de las Intervenciones; el Concesionario deberá acompañar al Interventor (si así lo solicita) y proporcionar todas las facilidades y toda la

ayuda que corresponda para hacer efectivo dicho derecho de inspección y vigilancia.

4.15 Ubicación de equipos

(a) El Concesionario deberá situar oportunamente, en el lugar de las Intervenciones, todo el equipo que necesite para el cumplimiento oportuno, eficiente y calificado de sus obligaciones. Estará a cargo del Concesionario la adecuación de las vías y estructuras que fuesen necesarias para el transporte de los mismos, así como la obtención de los permisos y autorizaciones que fueren necesarios para la movilización de los equipos y maquinaria utilizados por el Concesionario o por sus Contratistas.

(b) La verificación por parte de la ANI o del Interventor de algún equipo, no exime al Concesionario de la obligación de suministrar oportunamente los equipos adicionales necesarios, adecuados en capacidad y características, para cumplir con las obligaciones a su cargo, los programas, plazos y Especificaciones Técnicas.

4.16 Memoria Técnica

Durante la ejecución del Contrato, el Concesionario deberá mantener actualizado y a disposición del Interventor y de la ANI en todo momento una Memoria Técnica publicada en internet o disponible en medio magnético, en la que se incluya por lo menos la siguiente información relacionada con las Intervenciones:

(a) Cuadro de relación de obras ejecutadas.

(b) Informes técnicos que incluyan entre otros, el abscisado, el traslado de Redes, Planos record, pruebas y ensayos, el manejo y gestión ambiental, social y predial.

(c) Descripción de los estudios realizados.

(d) Materiales.

(e) Drenajes.

(f) Campamentos.

(g) Pruebas de materiales.

(h) Pruebas de Equipos.

(i) Accidentes en obra.

(j) Observaciones del Interventor.

(k) Otras eventualidades en el desarrollo de las obras

4.17 Procedimiento de verificación

(a) Verificación de las Unidades Funcionales:

(i) Para efectos de la verificación de las Intervenciones por parte del Interventor y la ANI, el Concesionario deberá poner tales Intervenciones a disposición del Interventor y de la ANI mediante el envío de una Notificación a la cual anexará copia magnética de la Memoria Técnica o indicará la dirección electrónica de acceso a la misma.

(ii) Una vez puestas a disposición las Intervenciones, el Interventor y la ANI tendrán un plazo máximo de sesenta (60) Días para verificar la terminación de la Unidad Funcional y, de ser el caso, para formular las solicitudes de corrección o complementación si no se cumple con las Especificaciones Técnicas o con cualquier otra estipulación del Contrato o sus Apéndices, incluyendo la de adquirir la totalidad de los Predios asociados a dicha Unidad Funcional, de acuerdo con lo previsto por el Apéndice Técnico 7. Para efectos de la verificación de las obligaciones contenidas en el Apéndice Técnico 4, la respectiva Unidad Funcional deberá cumplir con los valores mínimos de aceptación para los Indicadores que se identifican en la Parte Especial, de los establecidos en el Apéndice Técnico 4.

(iii) Si no hay correcciones o complementaciones, se procederá a suscribir el Acta de Terminación de Unidad Funcional –o el Acta de Terminación Parcial de Unidad Funcional si es del caso– a más tardar dentro de los diez (10) Días Hábiles siguientes al vencimiento del plazo para verificación.

(iv) Si el Interventor y la ANI encuentran que la Unidad Funcional no cumple a cabalidad con las Especificaciones Técnicas o con cualquier otra estipulación del Contrato o sus Apéndices, se procederá así:

(1) Salvo por lo previsto en la Sección4.17(a)(iv)(2) siguiente, ANI notificará al Concesionario con el fin de que éste corrija los incumplimientos dentro del plazo máximo razonable que la ANI señale mediante Notificación, plazo que será considerado como el Plazo de Cura. Si el Concesionario no está de acuerdo con las correcciones y/o ajustes solicitados, así lo indicará a la ANI dentro de los dos (2) Días siguientes y acudirá al Amigable Componedor para que dirima la controversia.

(2) Si las Intervenciones de la respectiva Unidad Funcional, a pesar de no cumplir con todas las Especificaciones Técnicas, cumple al menos con (A) los valores mínimos de aceptación para los Indicadores a los que se refiere la parte final de la Sección 4.17(a)(ii) anterior, y (B) todas y cada una de las Especificaciones Técnicas que se identifican para este evento

en el Apéndice Técnico 1; se procederá a suscribir el Acta de Terminación de Unidad Funcional –o el Acta de Terminación Parcial de Unidad Funcional si es del caso– y se empezará a causar y a pagar la Retribución o la Compensación Especial, de conformidad con este Contrato. Sin embargo, si pasados ciento ochenta (180) Días contados desde la suscripción de dicha Acta sin que el Concesionario haya logrado cumplir a cabalidad con las Especificaciones Técnicas, se suspenderá el pago de la Retribución hasta tanto dichas Especificaciones sean debidamente satisfechas. Adicionalmente, de ser el caso, se causarán las Multas que correspondan por el incumplimiento en las Especificaciones Técnicas. Las controversias que surjan de la aplicación de lo previsto en esta Sección serán dirimidas por el Amigable Componedor.

(v) A más tardar al vencimiento del Plazo de Cura, el Concesionario pondrá a disposición de la ANI y del Interventor las Intervenciones (junto con la Memoria Técnica), para una segunda revisión, para lo cual el Interventor y la ANI contarán con quince (15) Días Hábiles para verificar que las Intervenciones cumplan con los ajustes solicitados en la primera revisión. En esta revisión la ANI y el Interventor, solamente podrán tratar los asuntos puntuales objeto de corrección y no se podrán solicitar correcciones adicionales o diferentes respecto de asuntos no tratados en la revisión inicial, sin perjuicio de lo previsto en la Sección 4.17(d)de esta Parte General.

(vi) Si en la segunda revisión se verifica el cumplimiento por parte del Concesionario de las Especificaciones Técnicas de la Unidad Funcional, se suscribirá el Acta de Terminación de Unidad Funcional– o el Acta de Terminación Parcial de Unidad Funcional si es del caso–, y no se causarán Multas a cargo del Concesionario.

(vii) Si se vence el Plazo de Cura sin que el Concesionario culmine la totalidad de los ajustes o correcciones a satisfacción del Interventor o en la segunda revisión no se verifica el cumplimiento de los ajustes o correcciones con las Especificaciones Técnicas, se impondrán Multas al Concesionario, en los términos señalados en la Parte Especial del presente Contrato, hasta que el Concesionario corrija o ajuste las Intervenciones a satisfacción del Interventor. Cuando transcurra el término señalado en la Parte Especial, contado desde el vencimiento del Plazo de Cura, sin que se haya subsanado el incumplimiento, la ANI podrá dar aplicación a la Sección 11.1 de esta Parte General, sin perjuicio de los derechos de los Prestamistas. Durante este plazo el Interventor y la ANI deberán estar disponibles para hacer las verificaciones dentro de los quince (15) Días Hábiles siguientes a la Notificación que envíe el Concesionario. Se suspenderán las Multas cuando el Concesionario envíe la Notificación a la ANI y al Interventor. Sin embargo si se verifica, en la revisión, que en las correcciones y ajustes el Concesionario aún no cumple con las Especificaciones

Técnicas se continuarán imponiendo las Multas en adelante y de manera retroactiva a aquellos días durante los cuales se suspendió su imposición hasta que se verifique por el Interventor el cumplimiento definitivo.

(viii) Si el Concesionario no está de acuerdo con la segunda revisión, podrá solicitar la intervención del Amigable Componedor.

(b) Terminación de la Fase de Construcción:

(i) La Fase de Construcción terminará cuando se suscriba el Acta de Terminación de Unidad Funcional de la última Unidad Funcional que sea ejecutada por el Concesionario.

(ii) Cuando se suscriba el Acta de Terminación de Unidad Funcional de la última Unidad Funcional se entenderá que ha terminado la Etapa Preoperativa.

(c) Silencio en la verificación de las Intervenciones.

(i) Si el Interventor y la ANI no manifiestan su aprobación o desaprobación durante los plazos previstos, el Concesionario deberá requerir nuevamente al Interventor y a la ANI para que manifiesten su aprobación o rechazo en un plazo máximo de cinco (5) Días. Si en ese plazo no se han pronunciado, se entenderá que el Interventor y la ANI han respondido de forma negativa. Para controvertir esa decisión, el Concesionario podrá convocar el Amigable Componedor.

(d) Alcance de la verificación.

(i) La verificación del Interventor y la ANI de las Intervenciones, no implica la aceptación definitiva de las mismas. Por lo tanto, si con posterioridad a la suscripción del Acta de Terminación de Unidad Funcional, el Interventor o la ANI – inclusive en la Etapa de Operación y Mantenimiento - advierten que las Intervenciones ejecutadas no cumplieron con cualquiera de las estipulaciones del Contrato, en especial con lo previsto en las Especificaciones Técnicas exigibles al momento de su recibo y aprobación, el Concesionario deberá tomar las medidas correctivas de inmediato, , de conformidad con lo previsto en la Parte Especial y de la eventual afectación del Índice de Cumplimiento con la consecuente Deducción del valor de la Retribución por Unidad Funcional, sin perjuicio de las Multas a que hubiere lugar.

(ii) En todo caso, de encontrarse un incumplimiento de una especificación después de que se haya suscrito el Acta de Terminación de Unidad Funcional, no implicará de manera alguna que se suspenda la Etapa de Operación y Mantenimiento ni que se suspenda el desembolso de la Retribución por Unidad Funcional al Concesionario.

(iii) En ningún caso se entenderá que la suscripción del Acta de Terminación de Unidad Funcional implica la exoneración de alguna de las responsabilidades que contrae el Concesionario, con ocasión de la suscripción del Contrato, especialmente en cuanto a calidad, resistencia y durabilidad de las Intervenciones.

4.18 Plan de Obras

(a) El Concesionario deberá presentar su Plan de Obras al Interventor y a la ANI en los plazos establecidos en el Apéndice Técnico 9del presente Contrato.

(b) El Plan de Obras que entregue el Concesionario deberá ser revisado por parte de la ANI y el Interventor para verificar que el mismo permita cumplir con los plazos máximos para la ejecución de las Intervenciones previstos en este Contrato. Una vez surtido este trámite, será de obligatorio cumplimiento para el Concesionario.

(c) La ANI contará con un plazo máximo de quince (15) Días para revisar el Plan de Obras, vencido el cual, si no hubiese pronunciamiento por parte de la ANI se entenderá que lo encuentra acorde con las obligaciones previstas en este Contrato. La ANI solamente podrá revisar la consistencia de este Plan en lo pertinente a los requisitos contenidos en el Apéndice Técnico 9 y las fechas previstas en la Parte Especial del Contrato para la terminación de las Intervenciones de cada Unidad Funcional.

(d) El Interventor verificará el avance de las Intervenciones objeto del Contrato de manera bimestral y dejará constancia del porcentaje de avance de obra de cada una de las Intervenciones en cada Unidad Funcional, conforme con la metodología que defina la ANI; sin embargo, el cumplimiento del cronograma de obras será verificado en la fecha de terminación de las Intervenciones que se señale en el Plan de Obras.

(e) Si en la fecha prevista para la terminación de una Unidad Funcional, no estuviesen terminadas las Intervenciones, se impondrán Multas al Concesionario a menos que el retraso estuviese motivado por Eventos Eximentes de Responsabilidad o por causas imputables a la ANI.

CAPÍTULO V ETAPA PREOPERATIVA - CONTRATOS DE DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN

5.1 Generalidades

(a) Contrato de Diseño: En cualquier momento desde la suscripción del Contrato y a más tardar dentro de los treinta (30) Días siguientes a la Fecha de Inicio, el Concesionario deberá haber celebrado con el (los) Contratista(s) de Diseño el (los) Contrato(s) de Diseño para la ejecución delos Estudios de Trazado y Diseño Geométrico y los Estudios de Detalle de las Intervenciones.

(b) Contrato de Construcción: En cualquier momento desde la suscripción del Contrato y a más tardar dentro de los doscientos cuarenta (240) Días contados desde la Fecha de Inicio, el Concesionario deberá haber celebrado con el Contratista de Construcción un (1) Contrato de Construcción para la ejecución de las Intervenciones. La Gestión Social y Ambiental así como la Gestión Predial podrán ser contratadas con personas diferentes al Contratista de Construcción.

(c) Contrato de Operación y Mantenimiento: El Concesionario podrá o no contratar la Operación y el Mantenimiento con terceros o hacerlo directamente. En el caso que lo realice con terceros, podrá realizarlo después directamente el Concesionario, para lo cual deberá Notificarlo a la ANI: Así mismo sucederá, que si inicialmente el Concesionario lo realiza directamente, lo podrá después contratar con un tercero, para lo cual deberá seguir lo establecido en la Sección 4.1 b) de la Parte General. En todo caso será su responsabilidad llevar a cabo la totalidad de las Obras de Mantenimiento que sean necesarias para cumplir con los Niveles de Servicio e Indicadores previstos en las Etapas del Contrato de conformidad con los Apéndices Técnicos 2 y 4, así como llevar a cabo la Operación descrita en los Apéndices Técnicos 1 y 2.

(d) El Concesionario podrá unificar las actividades que componen los objetos contractuales en uno o más de los contratos a que se refiere la presente Sección 5.1.

(e) La contratación del (de los) Contratista(s) de Diseño y del (de los) Contratista(s) de Construcción o de cualquier otro tercero para el desarrollo de las obligaciones del Contrato no implicará de ninguna manera la delegación de responsabilidad del Concesionario frente a la ANI por el cumplimiento completo y oportuno de las obligaciones contenidas en el Contrato las cuales en cualquier caso permanecerán en su cabeza.

5.2 Contratistas

(a) Los requisitos de experiencia mínimos que deberá cumplir el Contratista encargado de la ejecución del Contrato de Construcción, serán los previstos en la Parte Especial.

(b) El (los) Contratista(s) de Construcción podrá(n) acreditar experiencia obtenida bajo figuras asociativas con terceros incluyendo patrimonios autónomos, siempre que la participación del Contratista en dicha figura asociativa haya sido (durante toda la vigencia del contrato que se acredita) de al menos veinte por ciento (20%), caso en el cual la experiencia adquirida se podrá acreditar por el ciento por ciento (100%).

(c) El Contratista podrá ser una persona –jurídica o natural– o un consorcio, unión temporal o cualquier forma de asociación permitida por la Ley, compuesta por varias personas jurídicas y/o naturales. Tratándose del Contratista de Construcción que sea una estructura plural –según lo señalado anteriormente–, las personas que lo componen podrán de manera conjunta acreditar la experiencia solicitada en la Parte Especial declarando bajo la gravedad de juramento que la información que acreditan es veraz y que quienes acreditan experiencia tienen una participación en la estructura plural de al menos el veinticinco por ciento (25%).

(d) Cada Contratista deberá, además, constituir las garantías a favor del Concesionario, que sean suficientes para cubrir el cumplimiento de sus obligaciones bajo el contrato respectivo (ya sea de Diseño, de Construcción o de Operación y Mantenimiento). Los valores asegurados no podrán ser inferiores a los porcentajes que se establecen en el decreto 1510 de 2013para la Garantía Única de Cumplimiento, aplicados a los valores de cada uno de los Contratos de Diseño, de Construcción y de Operación y Mantenimiento.

(e) En todos los casos, el Concesionario seguirá siendo el responsable frente a la ANI por la ejecución de la totalidad de las obligaciones contenidas en el presente Contrato, incluyendo, pero sin limitarse a aquellas que ejecuten los Contratistas y sus respectivos subcontratistas, y deberá mantener indemne a la ANI por incumplimientos, y demandas de los Contratistas y subcontratistas.

5.3 <u>Certificación y Verificación</u>

(a) Antes de proceder a su contratación, el Concesionario acreditará que los Contratistas cumplen con los requisitos previstos en la Parte Especial, mediante la remisión de una declaración juramentada efectuada ante notario público en la que tanto el Concesionario como el respectivo Contratista declaren que dicho Contratista cumple con los requisitos respectivos y relacionen los proyectos ejecutados que le permite cumplir con ese perfil.

(b) La ANI aplicará el principio de la buena fe en cuanto a la información contenida en la declaración juramentada. Sin embargo, podrá requerir y verificar, a su discreción, la información que considere necesaria para

corroborar lo señalado en la declaración y, de encontrarse afirmaciones que no coincidan con la realidad, la ANI iniciará las acciones legales correspondientes.

(c) Lo anterior no impedirá que se corrijan eventuales errores cometidos al diligenciar la declaración. De ser advertidos, el Interventor deberá enviar una Notificación al Concesionario solicitando la corrección de los mismos, dentro de los cinco (5) Días Hábiles siguientes a la fecha de entrega de la declaración por parte del Concesionario.

(d) La corrección de la declaración deberá hacerse dentro de los cinco (5) Días Hábiles siguientes a la Notificación del Interventor en tal sentido.

(e) Si la declaración contiene información incorrecta o si no se presenta dentro del plazo señalado en el presente numeral, se aplicarán las sanciones por incumplimiento previstas en este Contrato.

CAPÍTULO VI ETAPA PREOPERATIVA-ESTUDIOS Y DISEÑOS

6.1 Presentación de los Estudios

(a) El Concesionario deberá haber elaborado y entregado al Interventor los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico para todas las Unidades Funcionales, cumpliendo con las Especificaciones Técnicas, dentro de los doscientos diez (210) Días siguientes a la Fecha de Inicio.

(b) Adicionalmente a lo anterior, el Concesionario deberá presentar al Interventor, en el mismo término de doscientos diez (210) Días, los Estudios de Detalle correspondientes a las Unidades Funcionales cuya ejecución deba comenzar al inicio de la Fase de Construcción de acuerdo con el Plan de Obras.

(c) Para las Unidades Funcionales cuya ejecución deba comenzar con posterioridad al inicio de la Fase de Construcción –de haberlas–, los Estudios de Detalle deberán ser presentados al Interventor con una anticipación no menor a noventa (90) Días a la fecha prevista para el inicio de las Intervenciones, de conformidad con el Plan de Obras.

(d) Para iniciar la ejecución de cualquier Intervención, deberá haberse surtido el trámite previsto en la Sección 6.2 siguiente para los correspondientes Estudios de Detalle, siempre que no haya objeción del Interventor o que las objeciones hayan sido resueltas.

(e) La no entrega de los de los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico o Estudios de Detalle suficientes para que el Interventor pueda hacerse un juicio acerca del alcance de la obra en los términos antes señalados, dará lugar a la causación de las Multas, de conformidad con la Parte Especial.

6.2 Revisión de los Estudios y Diseños

(a) El Interventor analizará los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico y los Estudios de Detalle, para lo cual contará con un plazo máximo de cuarenta y cinco (45) Días contados a partir del Día de la entrega de los mismos.

(b) El Interventor, dentro del plazo aquí previsto, advertirá y comunicará al Concesionario y a la ANI cualquier inconsistencia entre dichos estudios y la posibilidad de obtener los resultados requeridos en el Contrato, en especial en las Especificaciones Técnicas. Dicha comunicación del Interventor, no se entenderá como aprobación o desaprobación delos Estudios de Trazado y Diseño Geométrico o de los Estudios de Detalle y no servirá de excusa al Concesionario para el no cumplimiento de los resultados requeridos en dichas Especificaciones Técnicas o para el no cumplimiento de cualquier otra de sus obligaciones bajo el Contrato.

(c) Si el Interventor no se pronuncia sobre los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico o los Estudios de Detalle dentro del plazo previsto se entenderá que no tiene comentarios sobre dichos documentos.

(d) Las observaciones presentadas por el Interventor al Concesionario, a propósito de los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico, y de los Estudios de Detalle, son consideraciones técnicas formuladas a manera de recomendación con el objeto de conseguir los resultados exigidos en el Contrato, en especial los contenidos en las Especificaciones Técnicas.

(e) El Interventor podrá objetar los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico y/o los Estudios de Detalle únicamente cuando los mismos no se ajusten a las previsiones del Contrato y/o sus Apéndices, siempre que (i) lo haga dentro del plazo previsto en la Sección 6.2(a)anterior; y (ii) el Concesionario no haya efectuado los ajustes solicitados por el Interventor o no hayan podido ponerse de acuerdo el Concesionario y el Interventor en relación con la pertinencia de los comentarios.

(f) En caso de desacuerdo entre el Concesionario y el Interventor en cualquier etapa de la revisión de los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico y/o los Estudios de Detalle, se podrá acudir al Amigable Componedor salvo que la ANI comparta la posición del Concesionario..

6.3 <u>Modificaciones y Adecuaciones a los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico y/o los Estudios de Detalle.</u>

(a) Salvo por las excepciones expresas del Contrato, las adecuaciones y/o modificaciones que haga el Concesionario durante la Fase de Construcción a sus propios Estudios de Detalle y/o a los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico serán a su costo y riesgo y bajo su responsabilidad, con el objeto de garantizar la obtención de los resultados exigidos en el Contrato, considerando que el Concesionario mantiene siempre la obligación de entregar las Intervenciones en los términos y condiciones establecidos en el Contrato, especialmente en lo que a los resultados señalados en las Especificaciones Técnicas se refiere.

(b) El Concesionario dará noticia de estas adecuaciones o modificaciones al Interventor, entregándole para su análisis y observaciones, los documentos técnicos que correspondan. Así mismo, el Concesionario informará si las modificaciones y adecuaciones a los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico y/o los Estudios de Detalle implican un cambio en los requerimientos prediales, ya sea en términos de no necesidad frente a la identificación inicial o a la necesidad de nuevas áreas.

(c) El Interventor tendrá un plazo de veinte (20) Días para pronunciarse sobre las modificaciones y efectuar las recomendaciones que considere procedentes. El silencio del Interventor dentro del plazo previsto se entenderá como que no tiene comentarios, sin perjuicio de que en cualquier momento posterior tanto el Interventor como la ANI puedan hacer las

observaciones correspondientes, en orden a que los Estudios de Detalle y/o a los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico permitan cumplir las obligaciones de resultado previstas en este Contrato.

6.4 Plazo para Ajustes por parte del Concesionario

(a) Cualquier ajuste que deba hacer el Concesionario a los Estudios de Detalle y/o a los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico por solicitud del Interventor, se harán en un plazo máximo de quince (15) Días Hábiles, los cuales podrán ser prorrogables, a juicio del Interventor.

(b) Salvo que el Concesionario no haya atendido las solicitudes del Interventor, éste solamente verificará que se hayan efectuado los ajustes solicitados y no podrá pronunciarse sobre asuntos nuevos respecto de los Estudios de Detalle y/o los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico.

(c) El Interventor contará con el plazo de quince (15) Días para pronunciarse sobre las modificaciones del Concesionario presentadas conforme a lo señalado en la Sección (a) anterior.

CAPÍTULO VII ETAPA PREOPERATIVA - GESTIÓN PREDIAL

7.1 Generalidades de la Gestión Predial

(a) La adquisición de los Predios requeridos para la ejecución de las Intervenciones estará a cargo del Concesionario quien desarrollará dicha labor en favor de la ANI, conforme a lo establecido en el artículo 34 de la ley 105 de 1993, según se modifique o adicione de tiempo en tiempo, atendiendo en un todo la distribución de obligaciones y responsabilidades establecidas en el presente Contrato, de conformidad con las leyes 9ª de 1989, 388 de 1997 y sus decretos reglamentarios, el Título III del Capítulo I del Código General del Proceso, la ley 1682 de 2013 y demás normas concordantes y vigentes en la materia.

(b) La Gestión Predial es obligación y responsabilidad del Concesionario. El costo de la Gestión Predial se asumirá por parte del Concesionario. El costo de la compra de los Predios ya sea por enajenación voluntaria o expropiación y del Plan de Compensaciones Socioeconómicas se fondeará con los recursos de la Subcuenta Predios.

(c) La ANI otorgará al Concesionario o a la persona que éste designe como su apoderado, poderes suficientes para:

(i) Actuar en procesos de expropiación por vía judicial.

(ii) Actuar o adelantar actividades relacionadas con la Gestión Predial, en las que las Autoridades Estatales así lo requieran.

(d) Para iniciar las Intervenciones de una Unidad Funcional, el Concesionario debe (i) haber adquirido; o (ii) demostrar que se tiene disponibilidad – entendida como la tenencia que le permita al Concesionario acceder físicamente al predio y para realizar las actividades que impliquen su destinación al Proyecto la cual deberá ser certificada por el Interventor – del cuarenta por ciento (40%)(ya sea por (i), por (ii) o por la suma de ambos) de la longitud efectiva de los predios necesarios para la ejecución las Intervenciones de la respectiva Unidad Funcional. Para los efectos de este Contrato, se entenderá que un Predio ha sido adquirido cuando (i) en el folio de matrícula inmobiliaria aparezca la anotación de que el propietario es la ANI, libre de gravámenes y limitaciones al dominio y (ii) el Concesionario ha pagado el valor del Avalúo Comercial Corporativo al propietario y, (iii) en los casos que resulte procedente, el Concesionario ha cancelado el valor de las Compensaciones Socioeconómicas. Es responsabilidad del Concesionario mantener indemne a la ANI por la existencia de demandas por daños y perjuicios en predios aledaños a la vía con motivo del desarrollo de las Intervenciones y la ejecución de las obras.

7.2 Recursos para la Adquisición de Predios y Compensaciones Socioeconómicas

(a) El Concesionario aportará los recursos para la adquisición de los Predios y las Compensaciones Socioeconómicas, mediante el traslado de los recursos necesarios a la Subcuenta Predios. Los recursos de la Subcuenta Predios serán utilizados única y exclusivamente para los pagos a los propietarios de los Predios y para la aplicación del Plan de Compensaciones Socioeconómicas. Si el valor estimado para Predios y Compensaciones Socioeconómicas llegare a ser insuficiente para completar los pagos a los propietarios de los predios y para la aplicación del plan de Compensaciones Socioeconómicas, los recursos adicionales serán aplicados por el Concesionario. Los demás gastos asociados a la Gestión Predial serán asumidos por el Concesionario, a su cuenta y riesgo. La Fiduciaria, en su condición de vocera del Patrimonio Autónomo efectuará los pagos a los propietarios de los Predios, previa instrucción del Concesionario. Una vez verificada la adquisición del ciento por ciento (100%) de los Predios del Proyecto y ejecutado en su totalidad el Plan de Compensaciones Socioeconómicas, el remanente de los recursos de la Subcuenta Predios será del Concesionario

(b) Antes de efectuar las ofertas formales de compra de Predios, el Concesionario deberá verificar que existe en la Subcuenta Predios, disponibilidad del ciento por ciento (100%) del valor de los avalúos comerciales ofertados y de las Compensaciones Socioeconómicas.

(c) El Concesionario deberá informar a la ANI y al Interventor inmediatamente se haya ejecutado el noventa (90%) del Valor Estimado de Predios y Compensaciones Socioeconómicas.

7.3 Disposiciones Especiales para el Procedimiento de Adquisición Predial

Los procedimientos de adquisición predial son los que se estipulan en el Apéndice Técnico 7.

7.4 Fuerza Mayor Predial

(a) Se entenderá que ha ocurrido un Evento Eximente de Responsabilidad consistente en Fuerza Mayor Predial cuando se presente cualquiera de los siguientes eventos:

(i) En el caso en que de conformidad con lo previsto en el Apéndice Técnico 7 proceda la expropiación por vía judicial, si transcurrieren noventa (90) Días contados desde la admisión de la demanda sin que se haya conseguido la entrega de(los) Predio(s) por parte de(los) propietario(s) (los "Predios Faltantes"), y: (i) siempre que dicha situación no se deba a causas imputables al Concesionario; y (ii) la entrega de dichos Predios Faltantes sea necesaria para A) concluir una Unidad Funcional, o B) completar el porcentaje de Predios exigido en

este Contrato como prerrequisito para iniciar las Intervenciones de una determinada Unidad Funcional.

(ii) En el caso en que de conformidad con lo previsto en el Apéndice Técnico 7 proceda la expropiación por vía administrativa, si transcurrieren ciento ochenta (180) Días contados desde la ejecutoria del acto administrativo que decide la expropiación, sin que se haya conseguido la entrega de los Predios Faltantes, y: (i) siempre que dicha situación no se deba a causas imputables al Concesionario; y (ii) la entrega de dichos Predios Faltantes sea necesaria para A) concluir una Unidad Funcional, o B) completar el porcentaje de Predios exigido en este Contrato como prerrequisito para iniciar las Intervenciones de una determinada Unidad Funcional.

(iii) Ocurran las circunstancias previstas en el Apéndice Técnico 8, identificadas en dicho Apéndice como generadoras de Fuerza Mayor Predial.

(b) Ocurrida una Fuerza Mayor Predial, la ANI procederá a revisar el alcance de la Unidad Funcional respectiva a fin de eliminar de la misma las obras asociadas al(los) Predio(s) Faltante(s), o modificar el trazado, entre otras opciones, dando cumplimiento a los requisitos mínimos exigidos para las Unidades Funcionales en la Ley Aplicable y en la Sección 1.161 de esta Parte General y demás apartes contractuales aplicables.

(c) El valor de la Retribución correspondiente a la Unidad Funcional afectada se recalculará para reflejar las modificaciones realizadas, para lo cual la ANI podrá usar como referencia la Información Financiera. En caso de desacuerdo entre las Partes se acudirá al Amigable Componedor.

(d) Si la Unidad Funcional no puede ser redefinida por cuenta de la no disponibilidad de los Predios Faltantes, también se considerará como Fuerza Mayor Predial y se suspenderá la ejecución de las Intervenciones de dicha Unidad Funcional hasta la obtención de los Predios Faltantes. En este caso, se podrá aplicar lo previsto en la Sección 14.1 de esta Parte General, de cumplirse con las condiciones previstas en dicha Sección.

(e) Tan pronto el(los) Predio(s) Faltante(s) sean entregados al Concesionario, éste deberá concluir las obras que hagan falta, dentro del plazo acordado con el Interventor.

(f) De ser el caso se aplicará lo previsto en la Sección 14.2(g) de esta Parte General.

(g) Si la Fuerza Mayor Predial genera la necesidad de adquirir Predios adicionales, dicha adquisición y el riesgo de los costos asociados a la misma, se manejará de conformidad con lo previsto en la Sección 7.2(a) de esta Parte General.

CAPÍTULO VIII ETAPA PREOPERATIVA - GESTIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL,REDES, OTROS

8.1 Gestión Social y Ambiental

(a) La Gestión Social y Ambiental requeridas para la ejecución de las Intervenciones estará a cargo del Concesionario quien desarrollará dicha labor atendiendo en un todo la distribución de obligaciones y responsabilidades establecidas en los Apéndices Técnicos6 y 8 del presente Contrato, de conformidad con la ley 99 de 1993 y sus decretos reglamentarios, y demás normas concordantes y vigentes en la materia, así como la Constitución Política de Colombia –y las normas que la desarrollen– en lo relativo a consultas con comunidades indígenas y afro-descendientes, de acuerdo con la Ley Aplicable.

(b) Para iniciar las Intervenciones en una Unidad Funcional, el Concesionario deberá contar con la Licencia Ambiental y/o Programa de Adaptación de la Guía de Manejo Ambiental- PAGA, y los demás permisos, licencias y concesiones de carácter ambiental, según aplique a cada Unidad Funcional.

(c) Las Compensaciones Ambientales deberán ser realizadas por el Concesionario, con cargo a los recursos que a continuación se establecen:

(i) Las Compensaciones Ambientales estarán a cargo del Concesionario para lo cual contará con los recursos de la Subcuenta Compensaciones Ambientales. Los recursos de la Subcuenta Compensaciones Ambientales serán destinados exclusivamente a las Compensaciones Ambientales. Los demás gastos asociados a la Gestión Social y Ambiental también serán asumidos por el Concesionario, a su cuenta y riesgo. Al finalizar la ejecución de las Compensaciones Ambientales, el remanente de los recursos de la Subcuenta Compensaciones Ambientales, de haberlo, será transferido a la Cuenta Proyecto.

(ii) Si el Valor Estimado de Compensaciones Ambientales llegare a ser insuficiente para cumplir con las Compensaciones Ambientales, los recursos adicionales serán aportados por el Concesionario

(d) El Concesionario deberá informar a la ANI y al Interventor inmediatamente se haya ejecutado el noventa por ciento(90%) del Valor Estimado para Compensaciones Ambientales.

(e) Además de las disposiciones especiales señaladas en el Apéndice Técnico 6, el Concesionario deberá tener en cuenta que, en la solicitud y trámite que se efectúe ante la Autoridad Ambiental para la obtención de cualquier licencia, permiso o concesión ambiental, la ANI tendrá derecho de hacerse partícipe del trámite como tercero interviniente de manera que se le notifiquen todas las actuaciones de dicha Autoridad y pueda interponer los recursos de ley en

caso de no estar de acuerdo con la decisión, para lo cual el Concesionario deberá informarle con al menos diez (10) Días Hábiles de anticipación al inicio del trámite. La intervención de la ANI en este tipo de trámites se coordinará, en lo posible, con el Concesionario. En el caso de que se trate del trámite de Licencia Ambiental haya quedado en cabeza de ANI ante la Autoridad Ambiental, la ANI podrá unilateralmente tomar decisiones encaminadas a la obtención de la Licencia Ambiental, sin que por esta circunstancia se modifiquen las obligaciones de Gestión Social y Ambiental del Concesionario.

(f) Fuerza Mayor Ambiental. Habrá Fuerza Mayor Ambiental si ocurriese cualquiera de los siguientes eventos:

(i) Si transcurriere más de un ciento cincuenta por ciento (150%) adicional del tiempo máximo establecido por la Ley Aplicable para la expedición de la Licencia Ambiental –en caso de requerirse dicha Licencia–, contado a partir de la radicación del Estudio de Impacto Ambiental por el Concesionario (o de la última complementación de dicho estudio, si es que la Autoridad Ambiental requiere complementaciones por parte del Concesionario), sin que la Autoridad Ambiental otorgue la Licencia Ambiental, o

(ii) Si de acuerdo con la Ley Aplicable la consulta previa con comunidades fuere necesaria para ejecutar el Proyecto, y transcurrieren más de trescientos sesenta (360) Días contados desde la primera convocatoria –formulada de conformidad con lo previsto en la Ley Aplicable– a la(s) comunidad(es) afectada(s) por el Proyecto, sin que se hubiere logrado culminar el procedimiento de consulta previa.

(iii) La Fuerza Mayor Ambiental será aplicable siempre que las situaciones descritas en las Secciones 8.1(f)(i) y 8.1(f)(ii) anteriores no se deban a causas imputables al Concesionario. El Concesionario presentará un informe describiendo las causas de Fuerza Mayor, adjuntando los respectivos soportes documentales que den cuenta de la suficiencia de sus actuaciones. Cualquier controversia sobre la ocurrencia o no de una Fuerza Mayor Ambiental será dirimida por el Amigable Componedor.

(iv) De ocurrir una Fuerza Mayor Ambiental, se revisará el Plan de Obras de la respectiva Unidad Funcional, procurando en lo posible no afectar la ejecución de las demás Unidades Funcionales ni el Plan de Obras del resto del Proyecto.

(v) En los eventos de Fuerza Mayor Ambiental las Intervenciones iniciarán en las respectivas Unidades Funcionales una vez hayan sido obtenidas las Licencias Ambientales respectivas. Se reconocerán los costos directos de la suspensión en los términos de la Sección 14.2(g) de esta Parte General.

(vi) Tan pronto sea emitida la Licencia Ambiental, el Concesionario deberá iniciar las Intervenciones de la Unidad Funcional respectiva y culminarlas dentro del plazo acordado (según la revisión del Plan de Obras a que se refiere la Sección (iv) anterior), y una vez concluidas se empezará a causar la Retribución asociada a la Unidad Funcional correspondiente en los términos y condiciones previstos en el presente Contrato.

(vii) Si la Fuerza Mayor Ambiental genera la necesidad de realizar erogaciones adicionales bajo los conceptos señalados en la Sección 1.29 de esta Parte General, el riesgo de dichos costos se manejará de conformidad con lo previsto en la Sección 8.1(c) de esta Parte General.

(g) Si la Autoridad Ambiental sujeta el trámite y/o el otorgamiento de la Licencia Ambiental a modificaciones en los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico o a la ejecución de obras no previstas en el Apéndice Técnico 1, se procederá como sigue, siempre que la condición impuesta por la Autoridad Ambiental no se deba a causas imputables al Concesionario:

(i) La ANI asumirá el sobrecosto (entendido como la diferencia entre el costo de las obras no previstas ordenadas por la Autoridad Ambiental y el de las obras previstas en este Contrato) que se derive de la decisión en firme de la Autoridad Ambiental, previo acuerdo entre el Interventor, la ANI y el Concesionario sobre el valor del sobrecosto (y/o sobre el impacto en el Plan de Obras cuando aplique).Para estos efectos, previa aprobación del Interventor y de la ANI, el Concesionario pagará los sobrecostos respectivos y la ANI compensará al Concesionario lo que corresponda, para lo cual se aplicará *mutatis mutandi* el mismo procedimiento previsto en la Sección 8.1 (c) de esta Parte General.

(ii) Si las Partes no logran ponerse de acuerdo en el valor de los sobrecostos a que se refiere la Sección 8.1(g)(i) anterior, dentro de un plazo máximo de sesenta (60) Días contados a partir de la Notificación que haga una Parte a la otra acerca del inicio de la fase negocial, se podrá acudir al Amigable Componedor. Lo anterior, sin perjuicio de que a solicitud de una de las Partes el Amigable Componedor realice el acompañamiento a la revisión de costos adicionales.

(h) Si ha ocurrido un evento de Fuerza Mayor Ambiental y a pesar de la debida diligencia del Concesionario, la Autoridad Ambiental no otorga la Licencia Ambiental o si, a juicio de la ANI, efectuar las modificaciones y/o obras adicionales de que trata la Sección 8.1(g) anterior, exigidas por la Autoridad Ambiental, resulta demasiado oneroso para la ANI, las Partes de buena fe revisarán el alcance del Contrato para determinar si resulta viable eliminar la Unidad Funcional que no cuenta con Licencia Ambiental del Proyecto (para lo cual se deberá contar con el visto bueno de los Prestamistas) o si se puede modificar el alcance de las Intervenciones –en todos estos casos previo recálculo de la Retribución que refleje las modificaciones realizadas,

recálculo adoptado por el mutuo acuerdo de las Partes o por el Amigable Componedor. Si no es viable modificar el alcance del presente Contrato, cualquiera de las Partes podrá solicitar la Terminación Anticipada del Contrato.

(i) Si, con posterioridad a la obtención de la Licencia Ambiental la Autoridad Ambiental exige la ejecución de obras y/o actividades no previstas en el Apéndice Técnico 1, ni en la Licencia Ambiental, se aplicará lo previsto en la Sección 8.1(g) anterior.

8.2 Redes

(a) Conforme a lo señalado en el presente Contrato, durante la Fase de Preconstrucción el Concesionario deberá efectuar un inventario de las Redes que se encuentren dentro del Corredor del Proyecto antes de cualquier Intervención, que constará en un acta debidamente suscrita por las Partes y el Interventor. Además de la información corresponde a las entidades que puedan ser titulares de dichas Redes, el Concesionario deberá realizar sondeos y adoptar otros procedimientos que, de acuerdo con el estado de la técnica, le permitan identificar la real existencia de Redes que puedan ser afectadas por las Intervenciones o que puedan tener incidencia en la ejecución del Proyecto.

(b) Al momento de efectuar los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico, el Concesionario deberá analizar la pertinencia de afectar Redes existentes aplicando los criterios previstos en el artículo 47, numeral 1, de la ley 1682 de 2013.

(c) El Concesionario deberá asumir los costos del traslado o protección de las Redes(salvo cuando dichos costos deban ser asumidos por los titulares de las Redes o por otro tercero, de conformidad con cualquier convenio suscrito entre ANI y dicho tercero o de conformidad con la Ley Aplicable), mediante el traslado de los recursos necesarios al Patrimonio Autónomo (Cuenta Proyecto- Subcuenta Redes). Se estima que el valor del traslado o protección de las Redes corresponde a la suma que se indica en la Parte Especial, Valor Estimado de Redes suma que deberá estar disponible en la Subcuenta Redes en las fechas previstas en la Parte Especial. Estos valores se actualizarán con la fórmula de la Sección3.10de esta Parte General en la fecha de su traslado a la Subcuenta Redes.

(d) Los recursos de la Subcuenta Redes serán utilizados única y exclusivamente para el traslado o protección de Redes que adelante el Concesionario necesarios para la ejecución del presente Contrato. Al finalizar la Etapa Preoperativa, el remanente de los recursos de la Subcuenta Redes, de haberlo, será transferido a la Cuenta Proyecto. El valor de todas las obras, adquisiciones y demás inversiones y gastos que deban hacerse contra los recursos de la Subcuenta Redes, deberá ser previamente aprobado, para cada caso, por el Interventor, con el fin de verificar que ese valor corresponde a condiciones normales de mercado vigentes para ese momento.

(e) Si el Valor Estimado de Redes llegare a ser insuficiente, los recursos adicionales serán aportados por el Concesionario.

(f) El Concesionario deberá informar a la ANI y al Interventor inmediatamente se haya ejecutado el noventa (90%) del Valor Estimado de Redes.

(g) Cuando, conforme al convenio con el titular de la respectiva Red o conforme con la Ley Aplicable, los costos del traslado o protección de las Redes deban ser asumidos por el titular y éste afirme no contar con los recursos para efectuar el traslado o se niegue a asumir tales costos, se podrá asumir dicho costo con los recursos de la Subcuenta Redes, sin perjuicio del derecho de repetir contra el titular de la Red para reclamar el costo, para lo cual el Concesionario prestará toda su colaboración entregando la información necesaria para hacer la reclamación que será efectuada por la ANI.

(h) Fuerza Mayor por Redes:

(i) Si transcurrieren ciento ochenta (180) Días contados desde la presentación de la solicitud a la que se refiere el artículo 48 de la ley 1682 de 2013, por parte del Concesionario a la empresa titular de las Redes, sin que se haya logrado iniciar las obras de protección, traslado o reubicación de las Redes y siempre que i) el Concesionario demuestre al Interventor que ha adelantado de manera diligente y dentro de los plazos previstos, todos los trámites a cargo del responsable de la infraestructura de transporte, tal y como esos trámites se definen en la norma citada, y ii) que el no inicio de la obras sobre las Redes no se deba a causas imputables al Concesionario, las Partes podrán:

(1) Redefinir el Plan de Obras previo concepto de la Interventoría. Una vez redefinido el Plan de Obras, se entenderá que el Concesionario no ha incumplido con la obligación de entregar las Intervenciones en las fechas inicialmente previstas. Tan pronto se efectúe el traslado o protección de las Redes, el Concesionario deberá ejecutar las Intervenciones que hagan falta. En este caso, se podrá aplicar lo previsto en la Sección 14.1 de esta Parte General, de cumplirse con las condiciones previstas en dicha Sección.

(2) Redefinir el alcance de las obras. En este caso, el valor de la Retribución correspondiente a la Unidad Funcional afectada se recalculará para reflejar las modificaciones realizadas, para lo cual la ANI podrá usar como referencia la Información Financiera. En caso de desacuerdo entre las Partes se acudirá al Amigable Componedor.

(ii) Si, durante la Fase de Construcción, aparecen Redes que no pudieron ser identificadas en el inventario que debe realizar el Concesionario

de conformidad con la Sección 8.2(a) de esta Parte General, se entenderá que ha ocurrido un evento constitutivo de Fuerza Mayor por Redes, siempre que la Interventoría certifique que la no identificación no le es imputable al Concesionario.

(iii) Cuando ocurra una Fuerza Mayor por Redes, de ser el caso, se aplicará lo previsto en la Sección 14.2(g) de esta Parte General.

(iv) Si la Fuerza Mayor por Redes genera la necesidad de incurrir en costos adicionales para el traslado o protección de las Redes, el riesgo de dichos costos, se manejará de conformidad con lo previsto en las Secciones 8.2(c), 8.2(d), 8.2(e), 8.2(f) y 8.2(g) de esta Parte General.

(v) Cualquier conflicto que surja con ocasión de la aplicación de la presente Sección8.2(h) podrá ser llevado al Amigable Componedor.

8.3 Implementación de nuevas tecnologías para recaudo electrónico de Peajes

(a) En cualquier momento de ejecución del Contrato, el Concesionario deberá implementar el protocolo tecnológico para recaudo electrónico de Peajes que llegare a indicar la ANI. En el caso en que esa implementación implique costos adicionales a los que corresponden a las obligaciones a cargo del Concesionario relacionadas con la adopción de tecnologías de recaudo previstas en este Contrato, particularmente en el Apéndice Técnico 2, la totalidad del sobrecosto que implique el cambio estará a cargo de la ANI, previa aprobación de la ANI, y serán aportados por el Concesionario y compensados por la ANI conforme al siguiente procedimiento:

(i) El Concesionario deberá presentar, para aprobación de la Interventoría y de la ANI, un informe del monto de los sobrecostos adicionales a cargo de la ANI, en el que conste el valor de lo aportado por el Concesionario en la implementación de nuevas tecnologías para recaudo electrónico de Peajes.

(ii) El informe deberá ser validado y verificado por la Interventoría, para asegurarse que los desembolsos hechos por el Concesionario por montos a cargo de la ANI, correspondan estrictamente a los fines establecidos en la presente Sección. La Interventoría deberá pronunciarse dentro de un término no superior a diez (10) Días, desde la presentación del informe por parte del Concesionario.

(iii) Una vez aprobado el informe por la Interventoría, la ANI dispondrá de un término máximo de diez (10) Días para aprobar el informe.

(iv) Vencido este término, si no tiene objeciones, la ANI deberá entregarle al Concesionario un documento en el que conste de manera expresa exclusivamente lo siguiente: (1) Que se han cumplido todas las condiciones contractuales para que surja el derecho del Concesionario para obtener la Compensación por Riesgo de acuerdo con las

Secciones 8.3(a)(ii) anterior y 3.2 de este Contrato, y (2) El valor de los sobrecostos adicionales por implementación de nuevas tecnologías para recaudo electrónico de Peajes a cargo de la ANI.

(b) Si la ANI no aprueba el informe de los sobrecostos adicionales por implementación de nuevas tecnologías para recaudo electrónico de Peajes a cargo de la ANI en los términos aquí previstos y/o no expide el documento al que se refiere la Sección 8.3(a)(i) anterior, se entenderá suspendida la obligación del Concesionario de seguir haciendo desembolsos por las compensaciones que son a cargo de la ANI, hasta tanto se apruebe el informe y se expida el documento correspondiente.

(c) Las discrepancias relacionadas con la aprobación de dicho informe serán resueltas por el Amigable Componedor a solicitud de cualquiera de las Partes.

(d) Aprobado el informe de que trata la Sección 8.3(a)(iv), el Concesionario asumirá los sobrecostos respectivos y la ANI procederá a compensar al Concesionario lo que corresponda, para lo cual se aplicarán los siguientes mecanismos:

(i) Traslado a la Cuenta Proyecto de los recursos de la Subcuenta Excedentes ANI;

(ii) De no ser posible compensar la totalidad del Valor del Riesgo Materializado por ser insuficientes los recursos de la Subcuenta Excedentes ANI, la ANI evaluará la posibilidad de incrementar la estructura tarifaria establecida para las Estaciones de Peaje descritas en el Contrato Parte Especial o en su defecto, instalación de estaciones de peaje nuevas, en los términos establecidos en la Sección 3.2(h)(ii) de esta Parte General;

(iii) De no ser posible compensar la totalidad de Valor del Riesgo Materializado por ser dichos recursos insuficientes, la ANI procederá a revisar el alcance de cualquiera de las Unidades Funcionales a fin de eliminar de la misma las Intervenciones o actividades de Operación y Mantenimiento, o modificar el trazado, entre otras opciones, procurando que se mantengan los criterios de funcionalidad previstos en la Ley;

(iv) De mantenerse la insuficiencia de los recursos para compensar esta diferencia, la ANI procederá a otorgar el Plazo Máximo para la Compensación del VPIPr;

(v) De no ser posible compensar la diferencia en el Recaudo de Peaje prevista en la Sección 3.4(h)(iv) anterior, conforme a lo señalado en la Sección 3.5(d) cualquiera de las Partes podrá solicitar la Terminación Anticipada del Contrato de que trata la Sección 17.2(b)(iii), que daría lugar a la aplicación de la fórmula de liquidación de que trata la

Sección 18.3(f) de esta Parte General, sin perjuicio de los mecanismos adicionales que proponga la ANI y acepte el Concesionario tendientes a evitar la Terminación Anticipada de que trata el presente numeral.

(vi) En todo caso, si el Valor del Riesgo Materializado es igual o superior al Límite Superior de Riesgo y aplicados los mecanismos señalados en los numerales (1) a (3) no se ha logrado bajar del Límite Superior de Riesgo, se aplicará, sujeto a lo señalado en la Sección 3.5(d), el numeral (5), si por el contrario el Valor del Riesgo Materializado es inferior al Límite Superior de Riesgo o si se aplican los mecanismos señalados en los numerales (1) a (3) el valor remanente por compensar el Valor del Riesgo Materializado es inferior al Límite Superior de Riesgo se continuará con la ejecución del Contrato y se aplicarán los mecanismos de compensación de riesgo.

(e) Calculado el Valor del Riesgo Materializado deberá suscribirse el Acta de Cálculo de la Compensación por Riesgo en los términos establecidos en la Sección 3.2. de esta Parte General, y será por cuenta y riesgo del Concesionario la obtención o no de dicho Valor del Riesgo Materializado.

(f) Si como consecuencia de la implementación del cambio del protocolo tecnológico se generan ahorros en los costos a cargo del concesionario, la ANI accederá al beneficio causado, mediante el mecanismo que las Partes acuerden. Cualquier controversia relacionada con el monto de los mayores o menores costos y/o la forma de su reconocimiento será resuelta por el Amigable Componedor

8.4 <u>Construcción de túneles</u>

En caso de que el Proyecto incluya túneles aplicará lo dispuesto en la Parte Especial.

CAPÍTULO IX ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Y ETAPA DE REVERSIÓN

9.1 Condiciones Precedentes para el Inicio de la Etapa de Operación y Mantenimiento

(a) La Etapa de Operación y Mantenimiento iniciará con la suscripción de la última Acta de Terminación de Unidad Funcional.

(b) Sin perjuicio de lo anterior, y en los términos del Apéndice Técnico 2, desde la entrega del Proyecto en la Etapa Preoperativa, el Concesionario deberá cumplir con las obligaciones de Operación y Mantenimiento sobre el Proyecto, en los términos del Apéndice Técnico 2.

9.2 Obligaciones principales del Concesionario durante la Etapa de Operación y Mantenimiento

(a) Operar, y prestar los servicios de Operación, realizar el mantenimiento sobre las Intervenciones que constituyan cada una de las Unidades Funcionales, mantener la Circulación, el nivel de servicio y los estándares de calidad previstos en el Contrato y en general, operar y mantener el Proyecto dentro de los parámetros establecidos en el Manual de Operación y Mantenimiento, en el Contrato y Apéndices, y especialmente en el Apéndice Técnico 2.

(b) Mantener y reponer, , los equipos de pesaje, el software y el hardware, los equipos de comunicaciones, y los vehículos aportados por el Concesionario en los términos señalados en el Apéndice Técnico 2. En ningún caso el cumplimiento de esta obligación estará sujeta a la previa entrega o recuperación de los bienes que deban ser sustituidos.

(c) Presentar los informes y documentos exigidos en este Contrato a la ANI, el Interventor, cualquier Autoridad Estatal o tercero indicado en el Contrato.

(d) Presentar la información correspondiente, con la periodicidad que se señala en la Parte Especial y de acuerdo con los formatos que entregará previamente la ANI para el reporte y seguimiento de actividades relacionadas con eventos por cambio climático. Los reportes que deba presentar el Concesionario antes de que la ANI le haga entrega de los formatos correspondientes serán presentados con el formato que el Concesionario adopte para estos efectos.

(e) Implementar las acciones establecidas en los Apéndices Técnicos 6 y8, así como las medidas ambientales y sociales definidas en el Estudio de Impacto Ambiental, el Plan de Manejo Ambiental y Social, la Licencia Ambiental y demás Licencias y Permisos, para la Etapa de Operación y Mantenimiento, con los requerimientos impuestos por las Autoridades Ambientales para esta etapa y preparar todos los estudios que le solicite la Autoridad Ambiental.

(f) En caso de ser necesario, tramitar, por su cuenta y riesgo, ante la Autoridad Estatal y/o la Autoridad Ambiental y obtener todos las Licencias y Permisos, Licencias Ambientales, autorizaciones y concesiones para el uso y aprovechamiento de recursos naturales y para las zonas de depósito de material.

(g) Adelantar la adquisición de Predios, cuando exista justificación de orden técnico refrendada por el Interventor, por efectos de emergencias ocasionadas en el Corredor del Proyecto, aplicando –en lo que corresponda– los procedimientos establecidos en el CAPÍTULO VII de esta Parte General y en el Apéndice Técnico 7. Para estos efectos, el Concesionario deberá haber obtenido autorización previa de la ANI respecto de la disponibilidad de los recursos necesarios para la atención de la emergencia en cuanto a la adquisición de los Predios requeridos .

(h) Evitar la revocatoria, por causas que sean imputables al Concesionario, de cualquiera de las Licencias y Permisos o cualquiera otra aprobación gubernamental requerida para la ejecución del Contrato.

(i) Adelantar nuevas Intervenciones por razones no imputables al Concesionario, cuando sea necesario, dando aplicación, en lo que corresponda, a lo previsto en la presente Sección., siempre que la ANI cuente con los recursos necesarios para el traslado y/o protección de las Redes, de manera previa al inicio de la ejecución de las nuevas Intervenciones.

(j) Pagar las Multas pactadas en el Contrato o no realizar ningún acto tendiente a impedir que de los pagos a su favor se apliquen los Descuentos correspondientes a estas Multas de los pagos a su favor, cuando éstas se causen de conformidad con lo señalado en el Contrato.

(k) Suscribir las diversas actas e informes previstos en el Contrato y sus Apéndices, conjuntamente con el Supervisor de la ANI y/o con el Interventor de acuerdo con lo previsto en el Contrato y sus Apéndices.

(l) Cooperar con los empleados, asesores o agentes que determine la ANI, con el Interventor, con otros contratistas que desarrollen obras en la zona de influencia del Proyecto y con los entes de control, para que realicen actividades de estudio, análisis o inspección de la ejecución del Contrato y para las demás funciones que les correspondan; para lo cual, entre otras, deberá entregar toda la información, razonablemente requerida, relativa a la ejecución del Contrato.

(m) Presentar a la ANI y al Interventor los estados financieros auditados del propio Concesionario y del Patrimonio Autónomo, a 31 de diciembre y de 30 de junio en todos los años de ejecución del Contrato y no auditados en forma trimestral. La auditoría de dichos estados financieros deberá ser efectuada por un auditor externo reconocida reputación que preste sus servicios a nivel internacional, es decir que preste sus servicios de auditoría en por lo menos dos (2) países diferentes a Colombia. Adicionalmente, el Concesionario

deberá mantener en su contabilidad claramente identificados los ingresos y egresos correspondientes a cada Unidad Funcional y deberá presentar a la ANI y al Interventor un informe mensual (dentro de los primeros quince (15) Días del Mes) suscrito por su auditor sobre los criterios empleados por el Concesionario para contabilizar la acumulación de los ingresos y egresos por Unidad Funcional.

(n) Colaborar con las autoridades de tránsito en el diseño y puesta en marcha de programas y proyectos de planes de educación vial y de seguridad vial, de conformidad con las regulaciones, políticas, estrategias y directrices de la Autoridad Estatal competente para el efecto, así como implementar campañas y programas de seguridad vial con relación a la población escolar, peatones, usuarios y, en general, población afectada positiva o negativamente con el Proyecto.

(o) Salir en defensa jurídica de los bienes que conforman la infraestructura vial y de los derechos que se le han conferido, especialmente la defensa y protección del Corredor del Proyecto y propender por la destinación legal de las Fajas, implementando a su costo todas las medidas necesarias para la debida vigilancia y protección del corredor que se le ha entregado, así como darlos avisos correspondientes de manera oportuna a las autoridades locales respectivas, colaborando y acordando con éstas el soporte requerido para cumplir con estas finalidades. Para estos efectos, el Concesionario deberá implementar y mantener actualizado un inventario de perturbaciones en la Faja de acuerdo con el formato previamente definido por la Interventoría. Cualquier requerimiento de información efectuado por la ANI al Concesionario en cualquier momento de ejecución del Contrato con relación al mencionado inventario de perturbaciones, deberá ser atendido en un plazo no superior a dos (2) días hábiles..

(p) Colaborar con el Interventor en la revisión de los Indicadores y suministrar la información requerida en virtud del presente Contrato para tal fin con la periodicidad y conforme al procedimiento señalado en el Apéndice Técnico 4.

(q) Con fundamento en lo previsto en el artículo 7 de la Resolución 237 del 20 de agosto de 2010 expedida por la Contaduría General de la Nación (o las normas que la modifiquen, complementen o sustituyan), remitir a la ANI dentro de los quince (15) Días siguientes al periodo objeto de reporte los Formatos Fm 112 A (inversión privada), Fm 57 (ejecución de recursos) y Fm 112 B (Recaudo de Peaje y valor de Mantenimiento) y demás formatos que solicite la Contaduría o se requieran de conformidad con la Ley Aplicable, debidamente diligenciados y suscritos.

(r) Llevar y mantener actualizado un registro sobre las actividades y gestiones efectuadas ante la Autoridades Estatales que sean necesarias para el cumplimiento de las obligaciones a su cargo contenidas en el presente Contrato. Este registro podrá ser consultado por la ANI y/o el Interventor en

cualquier momento, para lo cual darán aviso al Concesionario con dos (2) Días Hábiles de antelación a la fecha de la consulta.

(s) Actualizar anualmente el Inventario de Activos de la Concesión y enviar tal actualización a la ANI dentro de los primeros tres (3) Meses de cada año.

(t) Implementar y aplicar el manual de buen gobierno corporativo y los planes de responsabilidad ambiental y social y el plan de contingencia y emergencia.

(u) Atender oportunamente y de manera completa los requerimientos de las Autoridades Estatales, incluyendo los requerimientos de la Autoridad Ambiental, y responder por las medidas o acciones a las que se obligue a la ANI por decisiones de la Autoridad Ambiental u otras relacionadas, así como informar inmediatamente a la ANI, para que pueda hacer uso del derecho de defensa y de los recursos de ley dentro del proceso a que haya lugar.

(v) Obtener y mantener en vigor las garantías de que trata el CAPÍTULO XII de esta Parte General.

(w) El Concesionario deberá además cumplir con todas las demás obligaciones correspondientes a esta Etapa de Operación y Mantenimiento así como las que se desprendan de la naturaleza de las obligaciones de la Etapa de Operación y Mantenimiento, que se encuentren incluidas en los diferentes Apéndices, y en las demás Secciones y Capítulos del Contrato.

9.3 <u>Obligaciones principales de la ANI durante la Etapa de Operación y Mantenimiento</u>

(a) Efectuar los traslados de recursos al Patrimonio Autónomo necesarios para el pago oportuno de la Retribución y demás obligaciones pecuniarias a su cargo, que le correspondan de conformidad con el Contrato.

(b) Suscribir, conjuntamente con el Interventor y el Concesionario, las actas e informes previstos en el Contrato.

(c) Controlar, directamente o a través del Interventor el cumplimiento de las obligaciones derivadas del Contrato.

(d) Participar, por medio de la Interventoría, en la revisión de cumplimiento de Indicadores en los términos del Apéndice Técnico 4. La ANI podrá hacer directamente las verificaciones que considere necesarias sobre el cumplimiento de Indicadores.

(e) Las demás previstas en el Contrato, sus Anexos y Apéndices.

9.4 <u>Mantenimiento de las Intervenciones e Indicadores</u>

(a) Durante la Etapa de Operación y Mantenimiento el Concesionario mantendrá las Intervenciones ejecutadas durante la Fase de Construcción y las demás obras y bienes del Proyecto de tal manera que cumplan siempre con los Indicadores y deberá dar cumplimiento a las demás obligaciones especificadas para la Etapa de Operación y Mantenimiento en los Apéndices Técnicos 2 y 4 del presente Contrato.

(b) El Interventor verificará el cumplimiento de las Obras de Mantenimiento con lo previsto en el Apéndice Técnico 2 y en particular verificará el cumplimiento de los Indicadores conforme a lo previsto en el Apéndice Técnico 4.

(c) Todas las obras y actividades que deba ejecutar el Concesionario durante la Etapa de Operación y Mantenimiento para asegurar el cumplimiento de los Indicadores y demás obligaciones contenidas en este Contrato –en especial en el Apéndice Técnico 4–, sin importar su magnitud, tipología, características o alcances serán por cuenta y riesgo exclusivo del Concesionario, salvo cuando se establezcan, de manera expresa en este Contrato, cubrimientos de riesgos a cargo de la ANI o se trate de un Evento Eximente de Responsabilidad.

9.5 Manual de Operación y Mantenimiento

(a) Dentro de los treinta (30) Días siguientes a la Fecha de Inicio, el Concesionario deberá entregar al Interventor el Manual de Operación y Mantenimiento que cumpla con los términos del Apéndice Técnico 2 del Contrato.

(b) El Interventor tendrá un término de catorce (14) Días para revisarlo y sugerir al Concesionario modificaciones tendientes a que los procedimientos allí contenidos sean adecuados para obtener los resultados previstos en el Apéndice Técnico 2. Si el Interventor no se pronuncia dentro de este término se entenderá que no tiene objeciones al Manual de Operación y Mantenimiento.

(c) Si el Interventor tiene comentarios al Manual de Operación y Mantenimiento, le otorgará un plazo razonable al Concesionario para que haga los ajustes correspondientes. En la segunda verificación el Interventor no podrá pronunciarse sobre asuntos adicionales. El Interventor tendrá un término de siete (7) Días para la segunda verificación en caso de que la misma resultare procedente.

(d) El Concesionario bajo su propia responsabilidad podrá acoger o no las recomendaciones del Interventor pero en ningún caso se eximirá de responsabilidad, si la aplicación del Manual de Operación y Mantenimiento no es suficiente para la obtención de los resultados previstos en el Apéndice Técnico 2.

(e) Aunque el cumplimiento del Manual de Operación y Mantenimiento es obligatorio para el Concesionario, ello no lo exime del cumplimiento de ninguna de las obligaciones de resultado previstas en este Contrato y sus Apéndices, por lo cual dicho Manual debe ser complementado y/o corregido por propia iniciativa del Concesionario o por solicitud de la ANI o el Interventor cuando se advierta que el mismo no contempla todos los mecanismos necesarios para el cumplimiento de dichas obligaciones de resultado.

(f) Una vez expedido, el Manual de Operación y Mantenimiento podrá ser objeto de actualizaciones, revisiones o modificaciones, para lo cual el Concesionario podrá acoger o no las recomendaciones formuladas por el Interventor antes de que la respectiva actualización, revisión o modificación, inicie su aplicación en el Proyecto

9.6 Alcance de las Obras de Mantenimiento

(a) Durante la Etapa de Operación y Mantenimiento, las Obras de Mantenimiento deberán ser ejecutadas por el Concesionario cumpliendo puntualmente con los resultados señalados en el Apéndice Técnico 2, con los Indicadores y con todas las demás obligaciones previstas en el Contrato.

(b) Las obligaciones del Concesionario incluirán la reparación o arreglo de todos los daños en las Intervenciones ejecutadas por el Concesionario que se lleguen a presentar con posterioridad a la suscripción de cada una de las Actas de Terminación de Unidad Funcional.

(c) Por las actividades de reparación o arreglo de daños, el Concesionario no tendrá derecho al reconocimiento de valor alguno, salvo en los casos expresamente regulados en el presente Contrato.

9.7 Etapa de Reversión

(a) Al Día siguiente de (i) la Fecha de Terminación de la Etapa de Operación y Mantenimiento de que trata la Sección 2.4(c) de esta Parte General, o (ii) cuando el Concesionario haya recibido el VPIP o el VPIPr, o (iii) antes de la declaratoria de Terminación Anticipada del Contrato, el Concesionario y el Interventor deberán iniciar la verificación final del Proyecto con el fin de proceder a la Reversión.

(b) Se entenderá que la ANI se hará propietario de las obras que conforman el Proyecto al momento de su ejecución, incluyendo además, pero sin limitarse, las Estaciones de Peaje y Estaciones de Pesaje, y la totalidad de los bienes muebles o inmuebles por destinación o adhesión, que se encuentren en las mismas, El Concesionario conservará la mera tenencia de estos bienes para efectos del cumplimiento del Contrato y será responsable de la guarda material y jurídica de los bienes que conforman el Proyecto.

(c) Los bienes de propiedad de la ANI, y, en general, todos los bienes inmuebles con todas sus anexidades y los equipos, software y demás activos que hacen parte del Proyecto, serán entregados a la ANI, en las condiciones señaladas en el Apéndice Técnico 2 al momento de la terminación de la Etapa de Reversión.

(d) El procedimiento para la Reversión incluirá:

(i) La actualización del Inventario de Activos de la Concesión que incluirá todos los bienes inmuebles por adhesión y destinación y en general todos aquellos bienes que (1) hayan sido adquiridos por el Concesionario y se encuentren destinados a las actividades de Operación, lo cual en ningún caso incluirá maquinaria de construcción; (2) hayan sido entregados por la ANI; y (3) que hubieren sido de particulares que hayan sido requeridos por el Proyecto. En todo caso este listado incluirá –como mínimo– el listado de bienes revertibles que aparece en el Apéndice Técnico 2. Así mismo, al momento de la actualización del Inventario de Activos de la Concesión se verificará que los Predios adquiridos se encuentran libres de toda ocupación ilegal.

(ii) Un recorrido por el Corredor del Proyecto con el Interventor en la cual se dejará constancia de las condiciones técnicas del Proyecto incluyendo la medición de los Indicadores, el estado de los Predios y Fajas correspondientes al Corredor del Proyecto.

(iii) El Concesionario deberá actualizar la Memoria Técnica correspondiente a todas las Unidades Funcionales que hacen parte del Proyecto.

(iv) En el evento en que hubiere activos en leasing, leasing o arriendos o a cualquier título traslaticio de dominio de cualquier naturaleza, tales contratos deberán terminarse anticipadamente por el Concesionario, quien asumirá el costo de tal terminación de manera que se pueda transferir la propiedad de dichos activos a la ANI.

(v) En caso de ser necesario, deberán suscribirse y registrarse las escrituras públicas requeridas para la transferencia de bienes inmuebles y los contratos de transferencia de los muebles sujetos a registro.

(vi) El Concesionario deberá adelantar todos los trámites tendientes al perfeccionamiento de las transferencias de los bienes muebles e inmuebles.

(vii) El Concesionario deberá realizar la entrega de los activos relacionados con la propiedad, planta y equipo de acuerdo con el procedimiento contable para el reconocimiento y revelación de hechos relacionados

con las propiedades, planta y equipo, contemplado en el Régimen de Contabilidad Pública y en la doctrina contable pública.

(viii) El Concesionario deberá realizar la entrega de los activos intangibles de acuerdo con el procedimiento contable para el reconocimiento y revelación de los activos intangibles, contemplado en el Régimen de Contabilidad Pública y en la doctrina contable pública.

(ix) El Concesionario deberá hacer la entrega de los bienes, construcciones e inmuebles que fueron entregados al Concesionario en el momento de la suscripción del Contrato de acuerdo con lo establecido en la Resolución 237 de 2010 de la Contaduría General de la Nación y las normas que la modifiquen, complementen o sustituyan.

(x) El Concesionario deberá entregar un avalúo de los activos fijos debidamente actualizado.

(xi) El Concesionario deberá entregar diligenciados y conciliados con la Interventoría, los formatos fm112A (inversión del privado) y fm 112B(Recaudo de Peajes).

(e) El procedimiento para la Reversión se realizará dentro del Plazo Máximo de la Etapa de Reversión. Concluido el mismo se suscribirá el Acta de Reversión, en la cual se dejará constancia de las condiciones técnicas del Proyecto incluyendo la medición de los Indicadores, del Inventario de Activos de la Concesión actualizado y de todos los demás aspectos del procedimiento de Reversión a los que se refiere la Sección 9.7(d) anterior.

(f) Los Indicadores deberán cumplir con lo previsto en el Apéndice Técnico 4 para el recibo del Proyecto.

(g) El no cumplimiento de los Indicadores previstos para la Reversión o el no cumplimiento de cualquiera otra obligación del Concesionario prevista en este Contrato, para hacer efectiva la Reversión, no retrasará el Plazo Máximo de la Etapa de Reversión, ni impedirá la suscripción del Acta de Reversión. De los eventuales incumplimientos se dejará constancia en el Acta de Reversión. Las sanciones y demás consecuencias que de acuerdo con este contrato y la Ley Aplicable tengan los incumplimientos serán objeto de aplicación mediante el Acta de Liquidación.

CAPÍTULO X SANCIONES Y ESQUEMAS DE APREMIO

10.1 Multas

(a) Si durante la ejecución del Contrato se generaran incumplimientos del Concesionario, se causarán las Multas que se detallan en la Parte Especial cuya imposición se realizará de acuerdo con el procedimiento previsto en la Sección10.3 siguiente.

(b) Las Multas a las que se refiere la presente Sección son apremios al Concesionario para el cumplimiento de sus obligaciones y, por lo tanto, no tienen el carácter de estimación anticipada de perjuicios, de manera que pueden acumularse con cualquier forma de indemnización, en los términos previstos en el artículo 1600 del Código Civil.

(c) El pago o el Descuento de dichas Multas no exonerará al Concesionario de ejecutar o terminar las Intervenciones ni de realizar adecuadamente la Operación y Mantenimiento del Proyecto, ni del cumplimiento de cualquiera de las obligaciones con respecto de las cuales se haya generado la respectiva Multa, ni de cualquier otra obligación del Contrato.

10.2 Plazo de Cura y Pago de las Multas

(a) El Concesionario contará con un Plazo de Cura para sanear el incumplimiento detectado. Este Plazo de Cura será determinado por el Interventor, previa no objeción del Vicepresidente de Gestión Contractual de la ANI, basado en la gravedad del incumplimiento y el tiempo razonable para remediarlo. En ningún caso el Plazo de Cura podrá exceder un término de sesenta (60) Días.

(b) El Plazo de Cura se contará desde el Día en que el Interventor o la ANI notifiquen al Concesionario del incumplimiento, vencido el cual, si persiste el incumplimiento la ANI impondrá la Multa desde la fecha en que inició el incumplimiento.

(c) Si el Concesionario sanea el incumplimiento en el Plazo de Cura, conforme a lo señalado en la Sección 10.2(a) anterior, no se impondrá la Multa correspondiente.

(d) Vencido el Plazo de Cura sin que el Concesionario haya saneado el incumplimiento se causarán las Multas correspondientes, hasta que el Concesionario sanee el incumplimiento. Si el incumplimiento persistiese por más tiempo de los plazos previstos en la Parte Especial, la ANI podrá dar aplicación a la Sección11.1 de esta Parte General sin perjuicio de los derechos de los Prestamistas, en aplicación a lo previsto en el presente Contrato.

(e) Las Multas se pagarán o descontarán por parte del Concesionario o de la ANI, respectivamente, en el Mes siguiente al Mes en que haya ocurrido el incumplimiento que dio origen a la imposición de la Multa. Si el

Concesionario impugnare la imposición de la Multa, el descuento o pago se hará en el Mes siguiente al Mes en que el acto administrativo quede en firme. Si las Multas se imponen durante la Etapa Preoperativa y el Concesionario no hace los pagos, los Descuentos se harán de los siguientes desembolsos de Retribuciones que deba hacer la ANI, en la forma establecida en la Sección 3.5(d) de esta Parte General.

(f) De considerarlo procedente, la ANI –a su entera discreción– dará aplicación a lo previsto en el inciso tercero del artículo 17 de la ley 1682 de 2013.

(g) Llegado el límite máximo total del valor de las Multas que pueden ser impuestas al Concesionario establecido en la Parte Especial, la ANI podrá dar aplicación a la Sección 11.1 de esta Parte General, sin perjuicio de los derechos de los Prestamistas.

10.3 Procedimiento para la imposición de Multas

(a) El procedimiento para la imposición de Multas corresponderá al señalado en el artículo 86 de la Ley 1474 de 2011 o las normas que lo modifiquen, complementen o sustituyan.

(b) Este procedimiento se iniciará cuando la ANI o el Interventor verifiquen que existe un incumplimiento que puede llegar a ser generador de una cualquiera de las Multas, y ha transcurrido el Plazo de Cura sin que el Concesionario haya remediado el incumplimiento.

(c) El acto administrativo mediante el cual se imponga la Multa señalará la fecha de inicio de causación de la Multa.

(d) En aplicación de la figura de la compensación, la ANI podrá descontar el valor de las Multas impuestas mediante acto administrativo en firme de cualquier suma que la ANI le adeude al Concesionario.

(e) La imposición de las Multas no exonera al Concesionario del cumplimiento de las obligaciones pactadas en el presente Contrato.

10.4 Actualización de las Multas

Los valores de las Multas que estén señalados en salarios mínimos legales mensuales vigentes se actualizarán, de acuerdo con la variación del IPC entre el Mes de ocurrencia del hecho generador de la Multa y el Mes anterior a la fecha en que la misma sea pagada en su totalidad por el Concesionario.

10.5 Cláusula Penal

(a) En caso de declaratoria de Terminación Anticipada del Contrato por cualquier causa imputable al Concesionario de las previstas en la Sección 17.2(a) de esta Parte General, se causará una pena pecuniaria a cargo del Concesionario por los montos que se establecen en la Parte Especial, los

cuales deberán ser actualizados a la fecha de dicha declaratoria de acuerdo con lo previsto en la Sección 3.10(b) de eta Parte General.

(b) El monto de esta Cláusula Penal podrá ser deducido directamente de cualquier saldo adeudado al Concesionario.

CAPÍTULO XI CLÁUSULAS EXCEPCIONALES AL DERECHO COMÚN

11.1 Caducidad

(a) Si se presenta algún incumplimiento de las obligaciones a cargo del Concesionario establecidas en el Contrato, que afecte de manera grave y directa la ejecución del mismo, de manera tal que evidencie que pueda conducir a su paralización o se presentan las causales previstas en las leyes 40 de 1993, 80 de 1993, 418 de 1997 prorrogada por la ley 1421 de 2010, 610 de 2000 y demás normas aplicables, la ANI, por medio de acto administrativo debidamente motivado, podrá decretar la caducidad del Contrato y ordenar su liquidación en el estado en que se encuentre, salvo que los Prestamistas ejerzan su derecho de toma de posesión regulado en la Sección 3.13 de esta Parte General.

(b) Para efectos de este Contrato, y sin perjuicio de la facultad general consagrada anteriormente y de la necesidad de que se configuren los requisitos previstos en la Ley Aplicable, las Partes entienden que los siguientes son incumplimientos que afectan de manera grave y directa la ejecución del Contrato, y evidencian que puede conducir a su paralización:

(i) Cuando el Concesionario no corrige los incumplimientos que dan lugar a la aplicación de Multas, dentro del término máximo –contado desde la expiración del Plazo de Cura– que para cada causal de Multa se establece en la Parte Especial.

(ii) Cuando se llega al límite máximo total del valor de las Multas que pueden ser impuestas al Concesionario, según este límite se señala en la Parte Especial.

(iii) Cuando se alcanza el límite de Deducciones establecido en la Parte Especial.

(iv) El incumplimiento no subsanable (que de conformidad con los contratos de crédito sea de tal gravedad que genere la aceleración del crédito respectivo y que, de acuerdo con esos mismos contratos de crédito, de lugar a la aplicación de la toma de posesión establecida en esta Parte General) de las obligaciones del Concesionario frente a sus Prestamistas, a menos que los Prestamistas o un nuevo Concesionario propuesto por ellos, continúe con la ejecución del Contrato, en los términos previstos en la Sección 3.13 de esta Parte General.

(c) Ocurrida una causal de caducidad, se llevará a cabo el procedimiento previsto en la Sección 10.3 de esta Parte General para garantizar el derecho de defensa del Concesionario.

(d) Si después de surtido el procedimiento, no se ha desvirtuado la ocurrencia de la causal de caducidad a juicio de la ANI, el Concesionario contará con un plazo de veinte (20) Días Hábiles para corregir el incumplimiento a satisfacción de la ANI o para entregar a la ANI un plan y un cronograma definido para corregir el incumplimiento. Si en ese plazo no se ha corregido el incumplimiento a satisfacción de la ANI o si el plan y el cronograma de corrección presentado no es satisfactorio para la ANI, la ANI enviará Notificación Derecho de Toma a los Prestamistas para efectos de lo previsto en la Sección 3.13 de esta Parte General. Si, de acuerdo con los términos de dicha Sección, los Prestamistas no toman posesión del Proyecto, ya sea porque no manifiestan su voluntad de hacerlo o por que la ANI no aprueba la toma de posesión, la ANI podrá declarar la caducidad de manera inmediata.

(e) En caso de que la ANI declare la caducidad del Contrato, mediante el respectivo acto administrativo motivado, se procederá a la Reversión del Proyecto, sin que sea procedente plazo adicional alguno para corregir el incumplimiento. Si el Concesionario no hiciera la entrega, la ANI podrá tomar posesión del Proyecto para lo cual levantará un acta en la cual deberá quedar relacionado un inventario de la obra realizada, los equipos y demás elementos dispuestos por el Concesionario, así como los aspectos que considere pertinente la propia ANI. Esta acta estará suscrita por el Supervisor de la ANI, por el Interventor y por un representante del Concesionario, si así lo quisiese. Si fuere del caso, una vez recibido o tomado el Proyecto, la ANI procederá de inmediato a la liquidación del Contrato.

(f) Una vez ejecutoriada la resolución de caducidad, la ANI hará efectivas las garantías a que hubiese lugar, las Multas pendientes de pago y la Cláusula Penal correspondiente.

11.2 <u>Terminación unilateral</u>

(a) La ANI podrá decretar la Terminación Anticipada y unilateral del Contrato por las causales y en las condiciones previstas en el artículo 17 de la ley 80 de 1993 o en las normas que lo modifiquen, complementen o substituyan. La terminación unilateral podrá ser decretada por la ANI en cualquiera de las Fases y Etapas de ejecución del presente Contrato.

(b) En el caso que se presente cualquiera de las causales previstas en el artículo 17 de la ley 80 de 1993 se podrá aplicar, en lo pertinente lo previsto en el Contrato, para continuar la ejecución del Proyecto con los Prestamistas o la entidad que ellos designen.

11.3 <u>Otras cláusulas excepcionales al derecho común</u>

(a) Modificación unilateral: si fuere necesario introducir variaciones en el Contrato para evitar la paralización o la afectación grave del servicio y previamente las Partes no llegaran al acuerdo respectivo, la ANI mediante acto administrativo debidamente motivado, previo cumplimiento de los requisitos establecidos en la Ley Aplicable, podrá modificar mediante la

0413

supresión o adición de obras, trabajos, suministros o servicios. Si las modificaciones alteran el Valor del Contrato en un veinte por ciento (20%), el Concesionario podrá renunciar a la continuación de su ejecución en los términos de la Ley Aplicable. En este evento, la ANI ordenará la liquidación del Contrato y ordenará las medidas del caso para garantizar la terminación de su objeto. Las modificaciones efectuadas por ANI deberán respetar los límites establecidos en la Ley Aplicable para efectos de las prórrogas o adiciones a contratos de concesión.

(b) Interpretación unilateral: si surgieren discrepancias entre las Partes sobre la interpretación de alguna de las estipulaciones del Contrato, que puedan conducir a la paralización o a la afectación del servicio, la ANI, si no se lograra acuerdo, previo cumplimiento de los requisitos establecidos en la Ley Aplicable, podrá interpretar en acto administrativo debidamente motivado, las estipulaciones objeto de la diferencia.

CAPÍTULO XII GARANTÍAS Y MECANISMOS DE COBERTURA DE RIESGOS

12.1 Garantías como Requisito de Inicio del Contrato y de sus Fases o Etapas

(a) Como requisito indispensable para la suscripción de la Orden de Inicio se requiere la presentación por parte del Concesionario y aprobación por parte de la ANI de (i) la Garantía Única de Cumplimiento, (ii) la póliza de responsabilidad extracontractual a que se refiere la Sección 12.7 de esta Parte General, y (iii) el seguro de daños contra todo riesgo, en el evento en que en el Proyecto se incluya infraestructura vial preexistente, según se prevé en la Sección 12.8(a)(ii)de esta Parte General.

(b) Como requisito para la iniciación de cada una de las Fases y Etapas en las que se divide el Contrato, el Concesionario deberá renovar y/o constituir los amparos y garantías que sean requeridos para la Fase o Etapa correspondiente, de acuerdo con lo previsto en este Contrato.

12.2 Clases de Garantías

(a) Las garantías podrán revestir cualquiera de las siguientes modalidades, de conformidad con la Ley Aplicable:

(i) Póliza de seguros, que deberá cumplir con los requisitos previstos en el Capítulo II del Título III del Decreto 1510 de 2013, o las normas que lo modifiquen o sustituyan.

(ii) Fiducia en Garantía (patrimonio autónomo), que deberá cumplir con los requisitos previstos en el Capítulo III del Título III del Decreto 1510 de 2013, o las normas que lo modifiquen o sustituyan.

(iii) Garantías Bancarias, que deberá cumplir con los requisitos previstos en el Capítulo IV del Título III del Decreto 1510 de 2013, o las normas que lo modifiquen o sustituyan.

(b) La responsabilidad extracontractual de la ANI derivada de las actuaciones, hechos u omisiones del Concesionario, sus Contratistas y/o subcontratistas y el seguro de daños contra todo riesgo, sólo pueden ser amparados mediante póliza de seguro.

(c) Cuando se trate de pólizas de seguro, éstas deberán ser expedidas en los mismos términos previstos en el Apéndice Financiero 3.

(d) De tratarse de garantías diferentes de la póliza de seguro, estas incorporarán las mismas coberturas previstas para las pólizas de seguros en este Contrato y en el Apéndice Financiero 3, sin que sea posible añadir exclusiones, condicionamientos o requisitos

adicionales para que las mismas se hagan efectivas. En todo caso, las garantías bancarias deberán permitir su cobro a primer requerimiento de la ANI una vez ocurrido el siniestro.

12.3 Reglas Generales Aplicables a las Garantías

(a) El Concesionario deberá reponer el valor de las garantías cuando el valor de las mismas se ha afectado por el valor de las reclamaciones pagadas. La reposición deberá hacerse dentro de los treinta (30) Días siguientes a la disminución del valor garantizado o asegurado inicialmente, en virtud de la ocurrencia e indemnización de una reclamación. En el evento en que se deba hacer efectiva cualquiera de las garantías, el valor de la re-expedición de las garantías(y/o el valor de cualesquiera otros derechos económicos a favor del garante) estará a cargo del Concesionario.

(b) El Concesionario deberá mantener las garantías o mecanismos de cobertura, en plena vigencia y validez por los términos y en las condiciones expresadas en el Contrato y deberá pagar los valores o las primas y demás gastos necesarios para constituirlas, mantenerlas, prorrogarlas o adicionarlas. El incumplimiento de esta obligación dará lugar a la imposición de las Multas correspondientes y eventualmente a la declaratoria de caducidad del Contrato si la Garantía Única de Cumplimiento no está vigente.

(c) La Garantía Única de Cumplimiento no expirará por falta de pago de la prima o cualquier otro costo que sea necesario pagar para su expedición(o renovación, modificación, prorroga o adición), cuando se trate de garantías diferentes a pólizas de seguro ni por revocatoria unilateral.

(d) Si la Garantía Única de Cumplimiento corresponde a una póliza de seguros, deberá cumplir estrictamente con lo previsto en el artículo 116 del decreto 1510 de 2013.

(e) El Concesionario deberá acreditar el pago de la prima y demás costos de las garantías o mecanismos de cobertura diferentes a la Garantía Única de Cumplimiento. Si no cumpliere con esta obligación se entenderá que ha incumplido con la obligación de constituir la póliza o mecanismo de cobertura y por lo tanto la ANI podrá imponer las Multas correspondientes.

(f) En cualquier caso de modificación del Contrato, el Concesionario se obliga a obtener una certificación de la compañía aseguradora o de la entidad emisora de la garantía, en la que conste que dicha compañía conoce y acepta la modificación del Contrato y la variación del estado del riesgo que la misma suponga, si ese es el caso. Si la modificación del Contrato implica la modificación de las garantías, el Concesionario deberá enviar a la ANI el original de la modificación de la póliza o garantía otorgada dentro del plazo que para ello señale la ANI, mediante Notificación.

(g) Por tratarse de un contrato estatal, las obligaciones adquiridas por el Concesionario mediante el Contrato de Concesión deben permanecer

garantizadas, sin que sea admisible ningún tipo de revocatoria por parte de la entidad emisora de la garantía y/o el Concesionario, hasta la liquidación del Contrato y la prolongación de sus efectos. Por lo tanto en el evento en que se venza el plazo de la garantía sin que sea posible su renovación por su emisor y siempre que se haya dado el aviso de no renovación de que trata el numeral 3° del artículo 112 del decreto 1510 de 2013, el Concesionario deberá obtener del emisor éste la certificación respectiva de su declinación a la renovación de la garantía y deberá sustituir a su costo la garantía, por una de las clases permitidas, con el alcance, valor garantizado y vigencia correspondientes.

(h) Las pólizas de seguros deberán haber sido emitidas por una compañía de seguros legalmente autorizada para operar en Colombia vigilada por la Superintendencia Financiera, que cuente con un patrimonio técnico superavitario, habiendo considerado en el patrimonio el valor del riesgo que la compañía retendrá correspondiente a las garantías que se expidan en virtud de este Contrato, de forma que resulte suficiente para expedir la o las garantías requeridas, y mantener la compañía de seguros una cifra superavitaria en su patrimonio técnico. Los anteriores valores deben estar certificados por contador y revisor fiscal, según el formato 480, implementado por la Superintendencia Financiera.

(i) En el caso de incorporarse reaseguros los reaseguradores deberán encontrarse inscritos en el Registro de Reaseguradores y Corredores de Reaseguros del Exterior (REACOEX) que administra la Superintendencia Financiera de Colombia y, además, cumplir con las características que a continuación se expresan:

(i) Si se trata de reaseguros automáticos, el reasegurador deberá contar con una calificación de riesgo en la escala de largo plazo admisible en el REACOEX.

(ii) En el caso de reaseguros facultativos, el reasegurador deberá contar con al menos una de las siguientes calificaciones de riesgo mínima en la escala de largo plazo aplicable en el REACOEX:

(1) Standard & Poor's: A
(2) A. M. Best: a
(3) Fitch Ratings: A
(4) Moody's: Aa3

(j) De conformidad con lo señalado en el artículo 1095 del Código de Comercio, resulta admisible el coaseguro de los riesgos.

(k) Si se trata de garantía bancaria a primer requerimiento:

(i) La garantía bancaria deberá ser incondicional

(ii) El garante debe dejar expresa constancia que renuncia al beneficio de excusión.

(iii) La garantía deberá ser expedida por un banco autorizado por la Superintendencia Financiera. Si la garantía es otorgada por un banco sin domicilio en Colombia deberá expedirse bajo las reglas de la Cámara de Comercio Internacional, URDG 758 en vigor a partir del 1 de julio de 2010 y debidamente confirmadas por banco corresponsal en Colombia y pagadero en Colombia.

(iv) La calificación de riesgo del banco garante con domicilio en el extranjero, de su deuda de largo plazo, debe corresponder a "grado de inversión" en la escala internacional, sin que se acepten escalas locales aplicables en el país del domicilio del banco emisor de la garantía.

(v) La calificación mínima para bancos con domicilio en Colombia, debe ser, según escala local de las calificadoras aprobadas por la Superintendencia Financiera: AA según BRC Investor Services, Fitch Ratings Colombia S.A., Value and Risk Rating S.A, o su equivalente si se trata de otra firma calificadora.

(l) Con el fin de evitar la inoperancia del contrato de seguros derivada de la mora en el pago de la prima, consagrada en el artículo 1068 del Código del Comercio, el Concesionario deberá presentar el recibo de pago de la totalidad de las primas de todos los seguros expedidos en el marco de este Contrato. Lo anterior no es necesario para la Garantía Única de Cumplimiento.

(m) El Concesionario no podrá, mediante condición particular, reducir o modificar el alcance y las condiciones de los amparos, cláusulas y coberturas de cualquiera de los seguros y garantías expedidos conforme a lo previsto en este Contrato. Por lo tanto, si la reducción o modificación la solicitare el Concesionario sin consentimiento escrito por parte de la ANI la aseguradora no modificará la póliza y si lo hiciere, la reducción o modificación se tendrá por no escrita. Esta condición constará en las condiciones particulares de cada uno de los seguros para que la ANI pueda impartir la respectiva aprobación.

(n) Las disposiciones expresamente referidas a las pólizas de seguros aplicarán *mutatis mutandi* a los demás tipos de garantías, bajo el principio de que esos otros tipos de garantías en ningún caso podrán ofrecer condiciones menos favorables para la ANI que las exigidas en este Contrato y en la Ley Aplicable para las pólizas de seguros.

(o) Las demás que se señalen en la Parte Especial.

12.4 <u>Aprobación de las Garantías</u>

(a) Dentro de los diez (10) Días Hábiles contados desde la fecha de suscripción del Contrato, el Concesionario deberá entregar a la ANI la Garantía Única de Cumplimiento del Contrato y las demás garantías que deban ser entregadas con la Garantía Única de Cumplimiento según se prevé en la Sección 12.1(a) anterior.

(b) La ANI dispondrá de cinco (5) Días Hábiles para objetar o aprobar las garantías presentadas por el Concesionario, contados a partir del Día Hábil siguiente a la fecha de entrega de las mismas por parte del Concesionario.

(c) Si las Garantías entregadas por el Concesionario no cumplen con los requisitos señalados, la ANI solicitará la corrección de las mismas y señalará para ello un plazo que no podrá ser superior a cinco (5) Días Hábiles. En caso de que dentro de dicho plazo el Concesionario no entregue las garantías debidamente modificadas a satisfacción de la ANI o si los términos y condiciones de las correcciones y/o modificaciones no satisfacen las observaciones formuladas por la ANI, la ANI no aprobará las garantías aportadas por el Concesionario, impondrá la Multa correspondiente y podrá declarar la caducidad del Contrato si la Garantía Única de Cumplimiento no está vigente.

(d) Si la Garantía Única de Cumplimiento no fuera aceptada, la ANI hará exigible la Garantía de Seriedad de la Propuesta y podrá declarar la caducidad del Contrato.

(e) Si la ANI advierte en cualquier momento de la ejecución y/o liquidación del Contrato que las garantías no cumplen con alguno de los requisitos exigidos en el Contrato o las normas que regulen la materia podrá exigir al Concesionario la corrección, ampliación o adecuación de dichas garantías en el plazo que para el efecto determine la ANI, que en cualquier caso no excederá de treinta (30) Días. La no corrección, ampliación o adecuación en el plazo señalado por la ANI le dará derecho a la ANI a imponer la Multa correspondiente y podrá declarar la caducidad del Contrato.

(f) La ANI devolverá al Concesionario la Garantía de Seriedad de la Propuesta dentro de los cinco (5) Días Hábiles siguientes a la fecha en que se haya aprobado la Garantía Única de Cumplimiento.

12.5 <u>División de las Garantías</u>

(a) Como excepción al principio de indivisibilidad de los mecanismos de cobertura de riesgos, las garantías del presente Contrato se otorgarán para cada etapa o fase contractual, de conformidad con lo previsto en el artículo 112 del decreto 1510 de 2013, así:

(i) Etapa Preoperativa

(1) Fase de Preconstrucción
(2) Fase de Construcción

(ii) Etapa de Operación y Mantenimiento, la cual será subdividida en periodos de cinco (5) años, salvo el último período que corresponderá a la fracción del quinquenio necesaria para cubrir la totalidad de la etapa.

(iii) Etapa de Reversión

(b) El Concesionario se obliga a prorrogar la vigencia de los amparos que conforman la Garantía Única de Cumplimiento según se prevé en el Contrato, con una anticipación no menor a treinta (30) Días Hábiles anteriores a su vencimiento, en caso de que se amplíe el término de ejecución de la Etapa o Fase correspondiente.

12.6 Garantía Única de Cumplimiento

La Garantía Única de Cumplimiento contendrá los siguientes amparos

(a) Cumplimiento: El amparo de cumplimiento garantizará las obligaciones del Concesionario en razón de la ejecución o liquidación del Contrato, incluyendo el pago de la cláusula penal y de las Multas y demás sanciones que se causen durante cada una de las fases y etapas del Contrato según se describe a continuación.

(i) El valor asegurado y el plazo de este amparo para cada una de las Etapas y Fases será el que se indica en la Parte Especial.

(ii) La prórroga o renovación de este amparo para las fases subsiguientes estará cubierta por el mismo amparo de cumplimiento, que además cubrirá la renovación y prórroga de los demás que componen la Garantía Única, así como la constitución y prórroga de las demás garantías exigidas en este Contrato.

(iii) Los riesgos cubiertos serán los correspondientes al incumplimiento de las obligaciones que nacen y que son exigibles en cada una de las Etapas y Fases del Contrato, incluso si su cumplimiento se extiende a la Etapa o Fase subsiguiente, de tal manera que será suficiente la garantía que cubra las obligaciones de la etapa respectiva.

(b) Pago de Salarios y Prestaciones Sociales: Este amparo tendrá por objeto garantizar el pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones del personal que el Concesionario haya de utilizar para la ejecución del Contrato. El valor asegurado y el plazo de este amparo para cada una de las Etapas y Fases será el que se indica en la Parte Especial.

(c) Estabilidad y Calidad de las Obras: El objeto de este amparo será cubrir a la ANI de los perjuicios que se le ocasionen como consecuencia de cualquier tipo de daño o deterioro de las Intervenciones que resulte imputable al Concesionario:

(i) El valor de este amparo será el señalado en la Parte Especial.

(ii) Este amparo deberá tener una vigencia de cinco (5) años contados a partir de la fecha de suscripción de cada Acta de Terminación de Unidad Funcional.

(iii) El amparo de estabilidad y calidad de la obra no se incluirá necesariamente en la Garantía Única de Cumplimiento desde su presentación inicial. En caso de no incluirse inicialmente, la Garantía Única de Cumplimiento deberá ser ampliada por el Concesionario para incluir el amparo de estabilidad y calidad de la obra, como requisito para la suscripción de cada Acta de Terminación de Unidad Funcional.

(d) Calidad de Bienes y Equipos Suministrados: Este amparo cubrirá a la ANI de los perjuicios imputables al Concesionario, derivados de la mala calidad o deficiencias técnicas de los bienes o equipos suministrados por el Concesionario de acuerdo con las Especificaciones Técnicas establecidas en el Contrato o por el incumplimiento de los parámetros o normas técnicas establecidas para el respectivo bien o equipo.

(i) Este amparo deberá tener una vigencia de cinco (5) años contados a partir de la fecha de suscripción de cada Acta de Terminación de Unidad Funcional.

(ii) El valor de este amparo será el señalado en la Parte Especial.

(iii) El amparo de calidad de bienes y equipos suministrados no se incluirá necesariamente en la Garantía Única de Cumplimiento desde su presentación inicial. En caso de no incluirse inicialmente, la Garantía Única de Cumplimiento deberá ser ampliada por el Concesionario para incluir el amparo de calidad de bienes y equipos, como requisito para la suscripción de cada Acta de Terminación de Unidad Funcional.

(e) Calidad de las Obras de Mantenimiento: El objeto de este amparo será cubrir a la ANI de los perjuicios que se le ocasionen como consecuencia de cualquier tipo de daño o deterioro de la infraestructura revertida que resulte imputable al Concesionario por mala calidad en la ejecución de las Obras de Mantenimiento:

(i) El valor de este amparo será el señalado en la Parte Especial.

(ii) Este amparo deberá tener una vigencia de cinco (5) años contados a partir de la terminación de la Etapa de Reversión.

(iii) El amparo de calidad de las Obras de Mantenimiento no se incluirá necesariamente en la Garantía Única de Cumplimiento desde su presentación inicial. En caso de no incluirse inicialmente, la Garantía

Única de Cumplimiento deberá ser ampliada por el Concesionario para incluir este amparo, como requisito para la suscripción del Acta de Reversión.

12.7 Garantía de Responsabilidad Extracontractual

(a) El Concesionario deberá obtener una garantía de responsabilidad extracontractual, la cual deberá estar contenida en una póliza de seguro, con las siguientes características:

(i) La garantía cubrirá la responsabilidad civil del Concesionario por sus acciones u omisiones así como las de sus agentes, Contratistas y/o subcontratistas, en desarrollo de cualquier actividad ejecutada con ocasión del Contrato de Concesión, las cuales causen daños a propiedades o a la vida o integridad personal de terceros o de la ANI, incluyendo las de cualquiera de sus empleados, agentes o subcontratistas.

(ii) El valor de esta garantía será el que se señale en la Parte Especial.

(iii) Ninguna cobertura podrá ser inferior al valor asegurado mínimo requerido, excepto los amparos de responsabilidad civil patronal y vehículos propios y no propios que no podrán ser inferiores por evento, al cincuenta por ciento (50%) del valor asegurado mínimo. No se aceptará ningún otro tipo de sublímites, ni limitación al valor asegurado por cada una de las coberturas de la Garantía de Responsabilidad Extracontractual.

(iv) La cobertura del amparo de gastos médicos podrá ser inferior al valor asegurado mínimo requerido. En este evento no podrá ser inferior a Cien millones de Pesos ($100.000.000) por persona, ni podrá ser inferior a Mil millones de Pesos ($1.000.000.000) por evento, expresados estos valores en Pesos del Mes de Referencia

(b) Esta garantía estará vigente durante toda la duración del Contrato.

(c) El Concesionario podrá constituir esta póliza por un plazo inicial de un (1) año y prorrogarla por períodos sucesivos de un (1) año. Esta prórroga deberá hacerse con una anticipación no menor a los treinta (30) Días Hábiles anteriores a la fecha establecida para su expiración.

(d) A esta garantía le serán aplicables las previsiones contenidas en el artículo 117 del decreto 1510 de 2013.

12.8 Seguro de daños contra todo riesgo

(a) Seguro de Obras Civiles

(i) Este seguro se tomará para cada Unidad Funcional y cubrirá los daños que pueda llegar a sufrir la infraestructura de dicha Unidad Funcional, independientemente de la causa que genere el daño.

(ii) Cuando la Unidad Funcional incluya la entrega de infraestructura existente la póliza de obras civiles deberá amparar las obras existentes, desde la Fecha de Inicio. El valor inicial del seguro de obras civiles corresponderá al valor asegurado que resulte del estudio de pérdida probable.

(iii) Cuando la Unidad Funcional no incluya la entrega de infraestructura existente el cubrimiento deberá estar vigente desde la fecha en que, de acuerdo con el Plan de Obras, se deban iniciar las Intervenciones de la respectiva Unidad Funcional.

(iv) Como requisito para la suscripción de cada Acta de Terminación de Unidad Funcional, el objeto de este seguro deberá ampliarse para cubrir las Intervenciones y el valor asegurable de esta garantía deberá aumentarse en un valor equivalente al valor total del Contrato de Construcción aplicable a la Unidad Funcional correspondiente, incluyendo los materiales, mano de obra, fletes, derechos de aduana, impuestos y materiales o rubros en los que haya incurrido el Concesionario, adicionales al Contrato de Concesión. El valor asegurado deberá establecerse con base en un estudio de pérdida máxima probable que deberá ser contratado por el Concesionario con una persona de reconocida idoneidad y experiencia en labores similares que demuestre haber elaborado al menos tres (3) estudios similares para proyectos de igual o mayor valor al del Proyecto, ya sea en Colombia o en el exterior.

(v) De conformidad con lo previsto en la Sección14.2(h)(i) de esta Parte General, y salvo por los hechos que se listan en la Sección 14.2(h)(ii), cualquier pérdida o daño sufrido por la infraestructura y no cubierto por esta garantía será asumido enteramente por el Concesionario, lo cual incluye infraseguros y deducibles.

(b) Seguro de Automotores y Seguro de Equipo y Maquinaria (Maquinaria Amarilla)

(i) Durante toda la vigencia del Contrato de Concesión, el Concesionario deberá contar con pólizas de seguros individuales o colectivas en las que conste el aseguramiento de los vehículos automotores del Concesionario que estén autorizados para transitar como vehículos del Proyecto y de los que estén relacionados directa o indirectamente con la ejecución del Contrato, incluyendo los que no transiten con placas o que se consideren maquinaria amarilla.

(ii) El Concesionario presentará copia de estas pólizas a la ANI junto con la Garantía única de Cumplimiento y sus prórrogas.

12.9 Actualización de los valores de las garantías

(a) Los valores de las garantías serán indexados al momento de su constitución aplicando la fórmula señalada en la Sección 3.10(b) de esta Parte General.

(b) Dentro de los quince (15) primeros Días del mes de Enero de cada año, se ajustará el valor de la totalidad de las garantías, para lo cual se aplicará la fórmula señalada en la Sección 3.10(b) de esta Parte General.

CAPÍTULO XIII ECUACIÓN CONTRACTUAL Y ASIGNACIÓN DE RIESGOS

13.1 Ecuación Contractual

La ecuación contractual del presente Contrato estará conformada por los siguientes factores:

(a) El Concesionario asume (A) el cumplimiento de las obligaciones a su cargo; y (B) los riesgos que le han sido asignados mediante este Contrato, así como los riesgos asociados a la ejecución de sus obligaciones. Lo anterior en tanto que el Concesionario declaró con la presentación de la Oferta durante el Proceso de Selección o la Oferta en Etapa de Factibilidad que:(i) había entendido y conocido el alcance de las obligaciones derivadas del presente Contrato, (ii) había efectuado la valoración de los riesgos que le fueron asignados y (iii)había entendido que está en capacidad de asumir y administrar tales riesgos. El Concesionario, por consiguiente, reconoce que la Retribución incluye todos los costos y gastos, incluyendo el capital, costos financieros y de financiación, gastos de operación y mantenimiento, costos de administración, impuestos, tasas, contribuciones, imprevistos y utilidades del Concesionario, que surjan de la ejecución y liquidación del presente Contrato, del alcance de sus obligaciones como Concesionario, Dicho reconocimiento incluye la consideración de las condiciones operacionales, sociales, políticas, económicas, prediales, catastrales, topográficas, geotécnicas, geológicas, meteorológicas, ambientales, geográficas, de acceso y las limitaciones de espacio, de relaciones con las comunidades, la disponibilidad de materiales e instalaciones temporales, equipos, transporte, mano de obra, relacionadas con la ejecución del Contrato. Por lo anterior, el Concesionario expresamente reconoce que no serán procedentes ajustes, compensaciones, indemnizaciones ni reclamos, por las causas señaladas o debidas o que tengan origen en esos factores, o a cualquier otra causa o factor que se produzca durante el desarrollo del Contrato con excepción hecha de las consecuencias que este Contrato prevé de manera expresa cuando ocurran los riesgos asignados a la ANI. Por consiguiente, corresponde al Concesionario asumir los riesgos propios de la ejecución del presente Contrato puesto que el cumplimiento de las obligaciones de resultado del mismo es a riesgo del Concesionario.

(b) Lo anterior no impide que, ante la ocurrencia de riesgos que i) no hayan sido previstos en el Contrato y, ii) aunque no hayan sido expresamente previstos, no correspondan a aquellos que por la naturaleza de las obligaciones del Concesionario estén asignados a éste; pueda proceder el restablecimiento del equilibrio económico del contrato cuando el riesgo, además de ser imprevisto e imprevisible, y no imputable al Concesionario, tenga las características de gravedad, anormalidad y magnitud para que proceda dicho restablecimiento, de conformidad con la Ley Aplicable ;

(c) La ANI asume el costo de los riesgos expresamente asignados a la ANI, y del cumplimiento de las obligaciones a su cargo, en los términos previstos en el Contrato.

13.2 Riesgos asignados al Concesionario

(a) Salvo en los aspectos previstos en la Parte Especial, los siguientes son los riesgos asignados al Concesionario, además de los que le sean asignados en otras partes del Contrato (incluyendo sus Apéndices) o de los que por su naturaleza deban ser asumidos por el Concesionario:

(i) Los efectos favorables o desfavorables derivados de las condiciones de la infraestructura correspondiente al Proyecto en el estado en que sea entregada por la ANI, en tanto sus obligaciones de resultado para la entrega de las Intervenciones y para la Operación y el Mantenimiento –aun en la Etapa Preoperativa– no se reducirán, ni la Retribución se aumentará por dichas condiciones cualesquiera que ellas sean.

(ii) Los efectos favorables o desfavorables derivados de las variaciones en: (i) los precios de mercado de los insumos necesarios para adelantar las intervenciones incluyendo mano de obra y servicios y (ii) de las cantidades de obra que resulten necesarias para la consecución de los resultados previstos para las Intervenciones para cumplir con sus obligaciones contractuales, toda vez que es una obligación contractual del Concesionario obtener los resultados previstos en el Apéndice Técnico 1 y en el presente Contrato de Concesión. No existirán cubrimientos o compensaciones de parte de la ANI, como consecuencia de la variación de cualquier estimación inicial de las cantidades de obra para las Intervenciones frente a lo realmente ejecutado o por la variación entre cualquier estimación de precios inicialmente efectuada para los insumos necesarios para la ejecución de las Intervenciones y los que en realidad existieron en el mercado o fueron negociados por el Concesionario al momento de la ejecución de las Intervenciones.

(iii) Los efectos favorables o desfavorables derivados de las variaciones en los precios de mercado de los insumos necesarios para adelantar las Obras de Mantenimiento y de las cantidades de obra que resulten necesarias para la consecución de los resultados previstos para las Obras de Mantenimiento para cumplir con sus obligaciones contractuales. Lo anterior en la medida en que es una obligación contractual del Concesionario obtener los resultados previstos en el presente Contrato de Concesión sin que existan cubrimientos o compensaciones de parte de la ANI, como consecuencia de la variación entre cualquier estimación inicial de cantidades de obra para Obras de Mantenimiento frente a lo realmente ejecutado o por la variación

entre cualquier estimación de precios inicialmente efectuada para los insumos necesarios para la ejecución de las Obras de Mantenimiento y los que en realidad existieron en el mercado o fueron negociado por el Concesionario al momento de la ejecución de las Obras de Mantenimiento.

(iv) Los efectos favorables o desfavorables derivados de las variaciones en los precios de mercado de los insumos necesarios para adelantar la Operación de acuerdo con lo señalado en las Especificaciones Técnicas del Apéndice Técnico 2 del presente Contrato. Lo anterior en la medida en que es obligación del Concesionario obtener los resultados previstos según el presente Contrato sin que existan cubrimientos o compensaciones por parte de la ANI como consecuencia de la variación de cualquier estimación inicial del alcance de la Operación y de las labores y costos asociados a la misma y lo realmente requerido, teniendo en cuenta las condiciones y precios del mercado o que aquellos que fueron negociados por el Concesionario al momento de la ejecución de las actividades que constituyen la Operación.

(v) Los efectos favorables o desfavorables derivados de las variaciones en los precios de mercado de los insumos necesarios para adelantar las actividades previstas durante la Etapa Preoperativa,. Lo anterior en la medida en que es obligación del Concesionario obtener los resultados previstos según el presente Contrato sin que existan cubrimientos o compensaciones por parte de la ANI como consecuencia de la variación de cualquier estimación inicial del alcance de las obligaciones a su cargo durante la Etapa Preoperativa. .

(vi) Los efectos favorables o desfavorables derivados de los Estudios de Detalle y Estudios de Trazado y Diseño Geométrico o cualquier otro componente de diseño, sobre la programación de obra, sobre los costos, y/o en general sobre cualquier situación que pueda verse afectada como consecuencia de su ejecución durante cualquiera de las etapas, en los términos establecidos en el presente Contrato.

(vii) Los efectos desfavorables derivados del riesgo de insuficiencia del Valor Estimado de Predios y Compensaciones Socioeconómicas.

(viii) Los efectos favorables o desfavorables derivados de los costos de la Gestión Predial, toda vez que es obligación de resultado del Concesionario gestionar y adquirir por cuenta de la ANI, en los términos del CAPÍTULO VII de esta Parte General, los Predios necesarios para adelantar las Intervenciones, y cumplir al respecto con la Ley Aplicable.

(ix) Los efectos desfavorables derivados de la insuficiencia del valor estimado de la Subcuenta Compensaciones Ambientales, toda vez que es obligación del Concesionario efectuar tales compensaciones en los términos de la Sección 8.1(c)de esta Parte General.

(x) Los efectos favorables o desfavorables derivados de la Gestión Social y Ambiental, toda vez que es obligación de resultado del Concesionario efectuar la Gestión Social y Ambiental y cumplir con las normas vigentes que regulan la materia.

(xi) Los efectos favorables o desfavorables derivados del traslado e intervención de Redes tanto en costos como en plazo (salvo por la Fuerza Mayor Predial que será asumida por la ANI en los términos del presente Contrato).

(xii) Los efectos favorables o desfavorables de la obtención y/o alteración de las condiciones de financiación y/o costos de la liquidez que resulten de la alteración en las variables del mercado, toda vez que es una obligación contractual de resultado del Concesionario obtener la completa financiación para la ejecución del Proyecto, para lo cual el Concesionario tiene plena libertad de establecer con los Prestamistas las estipulaciones atinentes al contrato de mutuo –o cualquier otro mecanismo de financiación– necesario para el desarrollo del Proyecto. No existirán cubrimientos o compensaciones de parte de la ANI, como consecuencia de la variación supuesta o real entre cualquier estimación inicial de las condiciones de financiación frente a las realmente obtenidas por el Concesionario.

(xiii) Los efectos desfavorables derivados de todos y cualesquiera daños, perjuicios o pérdidas de los bienes de su propiedad causados por terceros diferentes de la ANI, sin perjuicio de su facultad de exigir a terceros diferentes de la ANI la reparación o indemnización de los daños y perjuicios directos y/o subsecuentes cuando a ello haya lugar.

(xiv) Los efectos favorables o desfavorables derivados de las variaciones en la rentabilidad del negocio y obtención de utilidades o sufrimiento de pérdidas, toda vez que la Retribución del Concesionario, compensa todas las obligaciones y riesgos asumidos por el Concesionario. Los mecanismos de cálculo de la Retribución, así como de pagos de compensaciones al Concesionario por los riesgos total o parcialmente asumidos por la ANI, contenidos en este Contrato, están diseñados para restablecer y mantener la ecuación contractual.

(xv) Los efectos favorables o desfavorables derivados de las variaciones en la rentabilidad del negocio y obtención de utilidades o sufrimiento de pérdidas, como consecuencia de no obtención del VPIP dentro del Plazo Inicial del Contrato.

(xvi) En general, los efectos favorables o desfavorables de las variaciones de los componentes económicos y técnicos necesarios para cumplir con las obligaciones del Concesionario necesarias para la cabal ejecución de este Contrato, relacionadas con la consecución de la financiación, la elaboración de sus propios Estudios de Detalle y

Estudios de Trazado y Diseño Geométrico, la contratación de los Contratistas, la contratación de personal, las labores administrativas, los procedimientos constructivos utilizados, los equipos y materiales requeridos, el manejo ambiental y social, el manejo del tráfico, entre otros.

(xvii) Los efectos favorables o desfavorables derivados del acaecimiento de eventos cubiertos por las pólizas previstas en el CAPÍTULO XII de esta Parte General.

(xviii) Los efectos derivados de la destrucción total o parcial o hurto de los bienes, materiales y equipos del Concesionario o sus subcontratistas.

(xix) Los efectos favorables o desfavorables de la variación del tráfico durante la vida del Proyecto.

(xx) Los efectos favorables o desfavorables de la variación en los Ingresos por Explotación Comercial derivados de la prestación de los Servicios Adicionales.

(xxi) Los efectos desfavorables correspondientes a pérdidas, daños, gastos, cargos o expensas en que tenga que incurrir el Concesionario con ocasión de la invasión del Corredor del Proyecto por parte de terceros, en tanto es obligación del Concesionario tomar las medidas necesarias previstas en la Ley Aplicable para la defensa y protección del Corredor del Proyecto ante las Autoridades Estatales competentes en la debida forma y oportunidad. Lo anterior se entiende sin perjuicio de A) lo previsto en este Contrato en cuanto a la financiación del Plan de Reasentamientos, B) las compensaciones aplicables, en el caso en que ocurra un Evento Eximente de Responsabilidad, en los términos previstos en la Sección 14.2(g) de esta Parte General y C) los reembolsos a cargo de la ANI cuando ocurra la circunstancia prevista en la Sección 14.2(h)(ii) de esta Parte General.

(xxii) Los efectos favorables o desfavorables derivados de la constitución, prórroga o re-expedición de los mecanismos de cobertura de riesgos a su cargo, en las diferentes etapas del Proyecto y para todas las Unidades Funcionales que lo componen, incluyendo los que por el nivel de intervenciones que llegue a realizar el Concesionario, generen la pérdida de coberturas existentes de tramos que sean parte del alcance del Proyecto.

(xxiii) Los efectos favorables y desfavorables derivados de las modificaciones a los Estudios de Detalle y Estudios de Trazado y Diseño Geométrico o cualquier otro componente de diseño durante la Fase de Construcción en los términos de la Sección 6.3. de esta Parte General.

(xxiv) Los efectos favorables o desfavorables derivados de la evasión de los Peajes por los usuarios, entendida ésta como el no pago de la tarifa correspondiente a los Peajes por los usuarios.

(xxv) Los efectos favorables o desfavorables derivados de los cambios en la Ley Aplicable, incluyendo el impacto en la adopción de las normas internacionales de información financiera (NIIF). Lo anterior salvo por lo previsto en este Contrato, respecto de la asunción del riesgo de Cambio Tributario.

(xxvi) Los efectos favorables o desfavorables derivados de las variaciones de (i) el valor del Peso con relación a cualquier otra moneda, incluyendo pero sin limitarse al Dólar; (ii) los indicadores económicos colombianos;(iii) la economía colombiana o del país de origen del Concesionario (o de cualquiera de sus accionistas o miembros) o del país de origen del(los) Prestamistas.

(xxvii) Los demás previstos en la Parte Especial.

(b) La Retribución del Concesionario incluye el costo de la asunción de todos los riesgos asignados al Concesionario. Por lo tanto, el acaecimiento de los riesgos asignados al Concesionario, o los efectos negativos o positivos derivados de éstos, en cualquier proporción o cuantía, no darán lugar a modificación, reducción o adición de la Retribución, ni darán lugar a reconocimientos o compensaciones por parte de la ANI y a favor del Concesionario. Lo anterior sin perjuicio de lo señalado en la Sección 13.1(b).

13.3 Riesgos de la ANI

Salvo que la Parte Especial prevea otra cosa, los siguientes son los riesgos asignados a la ANI, además de los que le sean asignados en otras partes del Contrato (incluyendo sus Apéndices y Anexos):

(a) Parcialmente, los efectos desfavorables derivados de la ocurrencia de un Evento Eximente de Responsabilidad cuando el mismo genere costos ociosos por mayor permanencia en obra, en tanto la asunción de este riesgo conlleva, exclusivamente, el reconocimiento de los mismos en los términos de la Sección 14.2(g) de esta Parte General.

(b) Parcialmente, los efectos desfavorables derivados del daño emergente causado por los Eventos Eximentes de Responsabilidad a los que se refiere de manera taxativa la Sección 14.2(h)(ii) en la medida que la asunción de este riesgo conlleva, exclusivamente, lo previsto en la Sección 14.2(h) de esta Parte General.

(c) Los costos en que se deba incurrir por efectos de Obras Menores no previstas a las que se refiere la Sección 19.1 de esta Parte General, estrictamente conforme a lo señalado en esa Sección. Para su pago, la ANI utilizará los recursos disponibles en la Subcuenta Obras Menores. La forma de asunción

de estos costos y la fuente de recursos será determinada autónomamente por la ANI. De no contar la entidad con la disponibilidad de esos recursos, no se ejecutarán esos cambios ni obras no previstas.

(d) Los efectos desfavorables derivados de la elusión de los Usuarios de los Peajes, entendida como el uso legítimo de nuevas vías alternas, no contempladas actualmente, que tenga como efecto el no paso por las Estaciones de Peaje del Proyecto.

Parágrafo. Forma de Valoración. La elusión de los Usuarios de los Peajes se define como el uso legítimo de vías alternas no contempladas en los estudios de tráfico del proyecto por decisiones discrecionales del Estado que deriva en el no paso por las Estaciones de Peaje del Proyecto, generando un efecto negativo dada una reducción en los ingresos del mismo. En consecuencia de lo anterior, al momento de materializarse este riesgo se deben tener en cuenta tres variables principales: **[a]** el tráfico pronosticado del corredor vial que se tomó en cuenta para el proyecto, **[b]** el tráfico real de esta misma vía y **[c]** el tráfico real del(los) corredor(es) alterno(s). El Valor del Riesgo Materializado, será estimado como el conteo de tráfico que transita por el(los) corredor(es) alterno(s) multiplicado por la tarifas aplicables vigentes. La activación del riesgo será considerada desde el momento en el cual el (los) corredor(es) vial(es) alterno(s) esté(n) habilitado(s) y apto(s) para la circulación de tráfico vehicular. A partir de este momento, y considerando la continuidad del riesgo hasta la finalización del proyecto, la medición de este riesgo tendrá una recurrencia mensual a partir de su identificación. Para efectos de compensar el Valor de la Materialización de este Riesgo, se hará uso de los mecanismos de compensación de riesgos, contemplados en la Sección 3.2 de esta Parte General.

(e) Los efectos desfavorables de modificaciones a las tarifas previstas en la Resolución de Peaje, la implementación de tarifas diferenciales en las Estaciones de Peaje existentes y/o nuevas Estaciones de Peaje, en las vías que hacen parte del Proyecto o, en general, cualquier cambio en la estructura tarifaria prevista en la Resolución de Peaje Para efectos de compensar el Valor de la Materialización de este Riesgo, se hará uso de los Mecanismos para la Compensación por Riesgos, contemplados en la Sección 3.2 de esta Parte General.

(f) Los costos por la implementación de nuevas tecnologías para recaudo electrónico de Peajes que determine el Gobierno Nacional, según se prevé en la Sección 8.3 de esta Parte General. Para efectos de compensar el Valor de la Materialización de este Riesgo, se hará uso de los Mecanismos para la Compensación por Riesgos, contemplados en la Sección 3.2 de esta Parte General.

(g) Los efectos desfavorables derivados de que, por razones no imputables al Concesionario, se haga imposible la instalación de las Estaciones de Peaje nuevas indicadas en el Apéndice Técnico 1, o en general, se haga imposible el recaudo en las Estaciones de Peaje. Para efectos de compensar el Valor de

la Materialización de este Riesgo, se hará uso de los Mecanismos para la Compensación por Riesgos, contemplados en la Sección 3.2 de esta Parte General.

(h) Los efectos favorables o desfavorables del cambio de ubicación de las Estaciones de Peaje cuando dicha modificación sea impuesta por la ANI o por cualquier Autoridad Estatal con capacidad para ordenar tal modificación. Para efectos de compensar el Valor de la Materialización de este Riesgo, se hará uso de los Mecanismos para la Compensación por Riesgos, contemplados en la Sección 3.2 de esta Parte General.

(i) El riesgo de insuficiencia de los recursos que debe aportar el Concesionario a la Subcuenta Interventoría y Subcuenta de Supervisión, para hacer los pagos a que se compromete la ANI con el Interventor y/o el Supervisor en los casos en que no hubiere incurrido el Concesionario en incumplimiento con su obligación de realizar aportes a dicha subcuenta.Para efectos de compensar el Valor de la Materialización de este Riesgo, se hará uso de los Mecanismos para la Compensación por Riesgos, contemplados en la Sección 3.2 de esta Parte General.

(j) Los costos asociados a cambios de diseño, incluyendo la realización de obras no previstas en este Contrato, siempre que i) sean decididos autónoma y exclusivamente por la ANI, o ii) que no sean necesarios para cumplir con este Contrato (especialmente con las Especificaciones Técnicas). Para efectos de compensar el Valor de la Materialización de este Riesgo, se hará uso de los Mecanismos para la Compensación por Riesgos, contemplados en la Sección 3.2 de esta Parte General.

(k) Parcialmente, los efectos favorables y desfavorables del Cambio Tributario, en los términos señalados en la Sección 3.17 de esta Parte General.

CAPÍTULO XIV TERMINACIÓN PARCIAL DE UNIDAD FUNCIONAL, EVENTO EXIMENTE DE RESPONSABILIDAD E INDEMNIDADES

14.1 Imposibilidad de Terminación por Eventos Eximentes de Responsabilidad o por razones imputables a la ANI

(a) Si, vencido el plazo previsto en el Plan de Obras para la terminación de una Unidad Funcional, ésta no se hubiere completado por Eventos Eximentes de Responsabilidad o por razones imputables a la ANI, se suscribirá por las Partes un Acta de Terminación Parcial de Unidad Funcional y se pondrán en servicio las Intervenciones que se hayan realizado, siempre que se cumplan todas y cada una de las siguientes condiciones:

(i) Que las Intervenciones realizadas permitan la disponibilidad de la Unidad Funcional mediante la Circulación de vehículos en condiciones de seguridad adecuadas, a juicio de las Partes o, en caso de desacuerdo, del Amigable Componedor.

(ii) Que las Intervenciones que no hayan sido afectadas por el Evento Eximente de Responsabilidad y/o por acciones u omisiones imputables a la ANI, que se encuentran finalizadas en los tramos o sectores de la Unidad Funcional, cumplan con los valores mínimos de aceptación de los Indicadores que se identifican en el Capítulo II de la Parte Especial. Para efectos del cálculo del Índice de Cumplimiento de la Compensación Especial que trata la Sección14.1(b), las Partes deberán identificar los Indicadores no mencionados en el Capítulo II de la Parte Especial que podrá ser objeto de medición de mutuo acuerdo (o, por el Amigable Componedor), teniendo en cuenta que no se ha podido terminar completamente la Unidad Funcional.

(iii) Que el valor de las Intervenciones faltantes no supere el sesenta por ciento (60%)–u otro porcentaje que se establezca en la Parte Especial– del valor total de las Intervenciones estimadas para la Unidad Funcional. El cumplimiento de esta condición será verificado por el mutuo acuerdo de las Partes o, en caso de desacuerdo, por el Amigable Componedor.

(iv) Que no exista incumplimiento por parte del Concesionario en sus obligaciones respecto de esa Unidad Funcional.

(b) A partir del Acta de Terminación Parcial de Unidad Funcional comenzará a pagarse la Compensación Especial equivalente a una parte de la Retribución que se hubiese causado de haberse completado totalmente la Unidad Funcional, la cual corresponderá al porcentaje que represente la proporción entre la inversión realizada efectivamente y la que corresponde a la totalidad de la Unidad Funcional, multiplicado por la fracción que corresponda, de conformidad con la siguiente tabla:

% Inversión efectivamente realizada	Fracción para establecer la Compensación Especial
Del 40% al 60%	0,75
Superior a 60% e inferior a 80%	0,80
Del 80% en adelante	0,90

El porcentaje de la inversión efectivamente realizada aquí aludido será definido por el mutuo acuerdo de las Partes o, de no ser ello posible, por el Amigable Componedor.

(c) A la Compensación Especial que se cause a partir del Acta de Terminación Parcial de Unidad Funcional, le serán aplicables las Deducciones en función del Índice de Cumplimiento de los Indicadores que puedan ser medidos y que fueron acordados según la Sección14.1(a)(ii) anterior. Para los Indicadores que no puedan ser medidos, para efectos del cálculo del Índice de Cumplimiento se considerarán que cumplen con el Valor Aceptación previsto en el Apéndice Técnico 4, hasta finalizar la Unidad Funcional.

(d) Una vez culminada a entera satisfacción la Unidad Funcional afectada, dentro del nuevo plazo del Plan de Obras (modificado de acuerdo con lo previsto en la Sección 4.8), se suscribirá el Acta de Terminación de Unidad Funcional y, a partir de dicha suscripción, se causará la Retribución asociada a la Unidad Funcional correspondiente sin perjuicio de las Deducciones a que hubiere lugar. También se reconocerá al Concesionario el diferencial acumulado entre la Retribución que se hubiese causado de haberse completado totalmente la Unidad Funcional y la Compensación Especial, durante el período que haya corrido entre el Acta de Terminación Parcial de Unidad Funcional y la terminación completa de la Unidad Funcional, ponderado por el Índice de Cumplimiento promedio observado durante ese período. Los Indicadores que no pudieron ser medidos de conformidad con lo establecido en el numeral anterior no computarán para efectos de la ponderación del Índice de Cumplimiento y se aplicará, con relación a los mismos, el Índice de Cumplimiento ponderado de los Indicadores que pudieron ser objeto de medición durante el mismo período

(e) Si se vence el nuevo Plan de Obras modificado al que se refiere la Sección 14.1(d) anterior, o si transcurrieren al menos setecientos treinta (730) Días contados desde el vencimiento del plazo originalmente previsto para la terminación de la Unidad Funcional afectada –lo que primero ocurra– sin que se logren culminar las Intervenciones correspondientes, se suspenderá el pago de la Compensación Especial correspondiente a dicha Unidad, hasta tanto se haya suscrito el Acta de Terminación de Unidad Funcional. Si la razón de no terminación es un Evento Eximente de Responsabilidad o imputable a la ANI, las Partes de buena fe revisarán el alcance del Contrato para determinar si resulta viable modificar el alcance de las Intervenciones

incluyendo la posibilidad de modificar o desafectar la Unidad Funcional respectiva –previo recálculo de la Retribución que refleje las modificaciones realizadas, que se hará por el mutuo acuerdo de las Partes o por el Amigable Componedor. Si no es viable modificar el alcance de las Intervenciones, cualquiera de las Partes podrá solicitar la Terminación Anticipada del Contrato.

(f) Si el Proyecto contempla la instalación y operación de una nueva Estación de Peaje, sujeta a la terminación de una Unidad Funcional, este último requisito se entenderá cumplido con la suscripción del Acta de Terminación Parcial de Unidad Funcional.

14.2 Evento Eximente de Responsabilidad

(a) El Concesionario o la ANI quedarán exentas de toda responsabilidad por cualquier demora en la ejecución de las obligaciones emanadas del Contrato, cuando con la debida comprobación se concluya por acuerdo de las Partes o, a falta de ello, por el Amigable Componedor, que la demora es el resultado de hechos que puedan ser definidos como Evento Eximente de Responsabilidad, en los términos de la presente Sección14.2. La demora en el cumplimiento de cualquier contratista o subcontratista del Concesionario no se considerará por si sola Evento Eximente de Responsabilidad, a menos que la existencia de dicha circunstancia sea el resultado a su vez de un Evento Eximente de Responsabilidad.

(b) La ocurrencia de un Evento Eximente de Responsabilidad eximirá a la Parte respectiva del cumplimiento de las obligaciones que se les imponen bajo el Contrato en la extensión prevista en la Ley Aplicable, salvo por las obligaciones de pago de dinero (sin perjuicio de lo previsto en la Sección 3.10(e) de esta Parte General). La ocurrencia de un Evento Eximente de Responsabilidad que afecte una Unidad Funcional con posterioridad a la suscripción de Acta de Terminación de Unidad Funcional o del Acta de Terminación Parcial de Unidad Funcional, según corresponda, no suspenderá el desembolso de la Retribución o Compensación Especial por dicha Unidad Funcional al Concesionario, sin perjuicio de la posibilidad de solicitar la Terminación Anticipada del Contrato, conforme a los previsto en la Sección 17.2(b)(i), caso este último en que sólo procederá el pago del valor de la liquidación que corresponda de acuerdo con lo previsto en la Sección 18.3 de esta Parte General.

(c) Procedimiento de Información:

(i) Dentro de los diez (10) Días Hábiles siguientes a la ocurrencia de un Evento Eximente de Responsabilidad o de la fecha en que se restablezcan las comunicaciones si hubieren sido afectadas, la Parte afectada en el cumplimiento de sus obligaciones por el Evento Eximente de Responsabilidad (la "Parte Afectada")le comunicará a la otra Parte acerca de la ocurrencia del Evento Eximente de Responsabilidad, las obligaciones afectadas, incluyendo la

información y demás detalles que fueran pertinentes y, un estimado preliminar del tiempo durante el cual la Parte Afectada se verá afectada. A partir de la fecha de ocurrencia del Evento Eximente de Responsabilidad la duración del período durante el cual la Parte Afectada se ve imposibilitada para cumplir con sus obligaciones será referido como "Período Especial".

(ii) Dentro de los diez (10) Días Hábiles siguientes a la cesación de un Evento Eximente de Responsabilidad, la Parte Afectada enviará Notificación a la otra Parte (i) el acaecimiento del cese del Evento Eximente de Responsabilidad; (ii) la consecuente habilidad para reanudar el cumplimiento de las obligaciones suspendidas; y (iii) la fecha en que reasumirá el cumplimiento que no podrá ser mayor a treinta (30) Días Hábiles contados a partir de la fecha de la Notificación aquí regulada.

(iii) Una vez efectuada la Notificación dentro del término indicado en la Sección14.2(c)(i) anterior, la Parte notificada deberá, dentro de los quince (15) Días siguientes a dicha Notificación, expresar si acepta, o no, la ocurrencia del Evento Eximente de Responsabilidad.

(iv) En el caso en que la Parte notificada no acepte la ocurrencia del Evento Eximente de Responsabilidad, el asunto será resuelto por el Amigable Componedor.

(v) Durante el Periodo Especial la Parte Afectada quedará excusada del cumplimiento de las obligaciones afectadas siempre que la Parte notificada acepte la existencia del Evento Eximente de Responsabilidad, o el Amigable Componedor verifique su existencia. Mientras no se haya dado la Notificación aquí exigida la Parte Afectada no quedará relevada del cumplimiento de las obligaciones afectadas salvo que el Evento Eximente de Responsabilidad haya afectado las comunicaciones.

(vi) Durante el Período Especial, la Parte Afectada suministrará semanalmente información sobre el desarrollo del Evento Eximente de Responsabilidad y respecto de las medidas que se hayan adoptado para mitigar y reducir sus efectos al igual que para superarlos. A solicitud de una cualquiera de las Partes, éstas se reunirán para buscar, de buena fe, soluciones tendientes a reanudar el cumplimiento de las obligaciones afectadas por el Evento Eximente de Responsabilidad, a la mayor brevedad posible.

(d) Durante el Período Especial, la Parte Afectada quedará relevada de dar cumplimiento a las obligaciones contractuales afectadas en la medida en que tal incumplimiento haya sido causado directa y únicamente por un Evento Eximente de Responsabilidad. En tal caso, la otra Parte no tendrá ninguna responsabilidad por el reconocimiento de pérdidas, daños, gastos, cargos o expensas incurridos por la Parte Afectada durante el Período Especial,

Cualquier plazo previsto en este Contrato para el cumplimiento de la obligación afectada por el Evento Eximente de Responsabilidad se entenderá prorrogado por un término igual al Período Especial.

(e) La Parte Afectada por un Evento Eximente de Responsabilidad queda obligada a adelantar todo lo que sea razonablemente aconsejable y posible, bajo las circunstancias extraordinarias, para mitigar y reducir los efectos del Evento Eximente de Responsabilidad así como para superarlo en el menor tiempo posible.

(f) Suspensión contractual por Evento Eximente de Responsabilidad

(i) Mientras subsistan las circunstancias de Evento Eximente de Responsabilidad y éstas impidan la ejecución total del objeto contratado, la ejecución del Contrato se suspenderá y el plazo de este Contrato será extendido en un plazo igual al del Período Especial. Esta suspensión y la consecuente extensión del plazo no se considerará como una prórroga para los efectos previstos en la Ley 1508 de 2012 en la medida en que es una consecuencia directa del Evento Eximente de Responsabilidad como circunstancia ajena a la voluntad de las Partes.

(ii) Si los hechos constitutivos de un Evento Eximente de Responsabilidad no impiden la ejecución de la totalidad de las obligaciones de la etapa en la cual se encuentre el Contrato en su ejecución, sino sólo la de alguna o algunas de las obligaciones emanadas del mismo, las Partes convendrán si tales circunstancias suponen o no la suspensión del plazo contractual, atendidas las condiciones fácticas correspondientes y el grado de importancia de las obligaciones suspendidas. Los desacuerdos sobre este punto serán resueltos por el Amigable Componedor.

(iii) En caso de suspensión del Contrato por un Evento Eximente de Responsabilidad, el Concesionario deberá tomar las medidas conducentes, a su costo, para que la vigencia de las Garantías y Mecanismos de Cobertura del presente Contrato sean extendidos de conformidad con el período de suspensión.

(g) Compensaciones por Eventos Eximentes de Responsabilidad

(i) Sin perjuicio de lo señalado en la Sección 14.1 de esta Parte General, cuando ocurra un Evento Eximente de Responsabilidad las Partes no estarán obligadas a pagar compensaciones o indemnizaciones a cargo y/o favor de cualquiera de ellas, con la única excepción que se señala a continuación:

(ii) Cuando quiera que durante la ejecución del Contrato surjan Eventos Eximentes de Responsabilidad que obliguen al Concesionario a paralizar la ejecución de las obras o labores derivadas de la ejecución

de este Contrato, la ANI podrá compensar al Concesionario los costos ociosos de la mayor permanencia en obra que se llegaren a causar por estos hechos, mediante el reconocimiento de una compensación que definirán las Partes de mutuo acuerdo.

(iii) Esta compensación sólo aplicará cuando se cumplan los siguientes requisitos: (A) que el Evento Eximente de Responsabilidad impida la ejecución de la totalidad o una parte sustancial de las Intervenciones; y (B) que esa parálisis implique, de manera forzosa, que ciertos recursos del Concesionario queden ociosos por no poder ser utilizados para ninguna actividad relacionada o no con este Contrato.

(iv) La definición dela compensación por mayor permanencia en obra buscará cubrir exclusivamente los costos fijos del Concesionario asociados a los recursos (equipos, personal y gastos administrativos) que forzosamente haya tenido que dejar inutilizados por efectos de la ocurrencia del Evento Eximente de Responsabilidad. En ningún caso se incluirán valores dentro de la compensación correspondiente a lucro cesante.

(v) En caso de controversia sobre la aplicación de este reconocimiento o su tasación, la discrepancia será sometida al Amigable Componedor.

(vi) Determinado el valor del Riesgo Materializado, la ANI procederá a compensar al Concesionario el monto correspondiente, para lo cual hará uso de los mecanismos de Compensación de que trata la 3.2(b)para atender dicha obligación.

(vii) Calculado el Valor del Riesgo Materializado y determinada la suficiencia de los Mecanismos de Compensación por Riesgos de que trata la Sección 14.2 (g)(vi) anterior, deberá suscribirse el Acta de Cálculo de la Compensación por Riesgo en los términos establecidos en la Sección 3.2. de esta Parte General, y será por cuenta y riesgo del Concesionario la obtención o no de dicho Valor del Riesgo Materializado en las condiciones pactadas en el Acta de Cálculo de la Compensación por Riesgo.

(viii) Tales compensaciones, se incluirán en los Informes de Interventoría correspondientes a los períodos en que se presenten los Eventos Eximentes de Responsabilidad ya referidos.

(h) Reparaciones Necesarias por Evento Eximente de Responsabilidad.

(i) En caso de Evento Eximente de Responsabilidad, los gastos que demanden las reparaciones, reconstrucciones o reposiciones de las obras, bienes o equipos que hagan parte del Proyecto correrán por cuenta y riesgo del Concesionario para lo cual deberá contar con los seguros contra todo riesgo a que se refiere la Sección 12.8de esta Parte General y los demás que el Concesionario considere suficientes.

Cualquier costo que no sea asumido con cargo a los seguros contratados por el Concesionario, será asumido por el Concesionario.

(ii) Sin embargo, la ANI reembolsará al Concesionario los costos en que éste haya incurrido para tales reparaciones, reconstrucciones o reposiciones, sin incluir el lucro cesante, únicamente cuando se trate de los siguientes eventos, en la medida que A) cumplan con los requisitos para ser considerados Eventos Eximentes de Responsabilidad, y B) cuando ocurran dentro de, o involucren directamente a Colombia:

(1) Cualquier acto bélico, declarado o no, invasión, conflicto armado o acto de enemigo extranjero, bloqueo o embargo.

(2) Golpe de Estado, revolución, conspiración y acto de guerrilla (No se incluyen en este concepto huelga, motín, asonada, conmoción civil y/o popular, actos malintencionados de terceros, actos terroristas y terrorismo, riesgos que deben ser asegurados por el Concesionario).

(3) Hallazgos arqueológicos y descubrimientos de tesoros, minas u otros yacimientos.

(4) Cualquier otro evento para el que, al momento de su ocurrencia, no se ofrezca seguro que ampare a estos bienes, obras y/o equipos del riesgo acaecido, en condiciones razonables de mercado, de acuerdo con la Ley Aplicable. En caso de desacuerdo entre las Partes la controversia será definida por el Amigable Componedor.

(iii) Para que proceda el reembolso a que se refiere la Sección 14.2(h)(ii) anterior se requerirá que el Concesionario haya dado aviso a la ANI y al Interventor sobre la ocurrencia de tales eventos en un plazo que no supere diez (10) Días Hábiles desde su ocurrencia. La evaluación de tales hechos, las causas que los motivaron y las actividades que el Concesionario realizó ante ellos, se harán constar dentro de los treinta (30) Días siguientes a la fecha en que cesen dichas causas, en actas suscritas por el Interventor y el Concesionario, que se someterán a la aprobación de la ANI.

(iv) En el caso que la ANI concluya que el evento no tuvo origen en una circunstancia de las previstas en la Sección 14.2(h)(ii), cualquiera de las Partes someterá la diferencia al Amigable Componedor.

(v) En el caso que el Amigable Componedor determine que no existió alguno de los Eventos Eximentes de Responsabilidad a los que se refiere de manera taxativa la Sección 14.2(h)(ii), correrán por cuenta del Concesionario todas las reparaciones, reconstrucciones e indemnizaciones a que haya lugar.

(vi) Si es procedente el reembolso por parte de la ANI, el valor de dichos costos será acordado por las Partes, previa verificación de la Interventoría. En caso de desacuerdo se aplicará el valor que determine el Amigable Componedor, a solicitud de cualquiera de las Partes.

(vii) Determinado el valor de tales reparaciones y/o reconstrucciones, la ANI compensará al Concesionario el monto correspondiente, para lo cual se aplicarán los siguientes mecanismos:

(1) Traslado a la Cuenta Proyecto de los recursos de la Subcuenta Excedentes ANI;

(2) De no ser posible compensar la totalidad del Valor del Riesgo Materializado por ser insuficientes los recursos de la Subcuenta Excedentes ANI, la ANI evaluará la posibilidad de incrementar la estructura tarifaria establecida para las Estaciones de Peaje descritas en el Contrato Parte Especial o en su defecto, instalación de estaciones de peaje nuevas, en los términos establecidos en la Sección 3.2(h)(ii) de esta Parte General;

(3) De no ser posible compensar la totalidad de Valor del Riesgo Materializado por ser dichos recursos insuficientes, la ANI procederá a revisar el alcance de cualquiera de las Unidades Funcionales a fin de eliminar de la misma las Intervenciones o actividades de Operación y Mantenimiento, o modificar el trazado, entre otras opciones, procurando que se mantengan los criterios de funcionalidad previstos en la Ley;

(4) De mantenerse la insuficiencia de los recursos para compensar esta diferencia, la ANI procederá a otorgar el Plazo Máximo para la Compensación del VPIPr;

(5) De no ser posible compensar la diferencia en el Recaudo de Peaje prevista en la Sección 3.4(h)(iv) anterior, conforme a lo señalado en la Sección 3.5(d) cualquiera de las Partes podrá solicitar la Terminación Anticipada del Contrato de que trata la Sección 17.2(b)(iii), que daría lugar a la aplicación de la fórmula de liquidación de que trata la Sección 18.3(f) de esta Parte General, sin perjuicio de los mecanismos adicionales que proponga la ANI y acepte el Concesionario tendientes a evitar la Terminación Anticipada de que trata el presente numeral.

(6) En todo caso, si el Valor del Riesgo Materializado es igual o superior al Límite Superior de Riesgo y aplicados los mecanismos señalados en los numerales (1) a (3) no se ha logrado bajar del Límite Superior de Riesgo, se aplicará, sujeto

a lo señalado en la Sección 3.5(d), el numeral (5), si por el contrario el Valor del Riesgo Materializado es inferior al Límite Superior de Riesgo o si se aplican los mecanismos señalados en los numerales (1) a (3) el valor remanente por compensar el Valor del Riesgo Materializado es inferior al Límite Superior de Riesgo se continuará con la ejecución del Contrato y se aplicarán los mecanismos de compensación de riesgo.

14.3 Indemnidad

(a) El Concesionario se obliga a mantener indemne a la ANI de cualquier reclamación proveniente de terceros y que se deriven de sus actuaciones o de las de sus Contratistas o subcontratistas o dependientes.

(b) Para estos efectos, la ANI deberá enviar Notificación al Concesionario del reclamo o acción correspondiente:

(i) Si es extrajudicial, dentro de los cinco (5) Días Hábiles siguientes a la fecha en que dicha reclamación sea presentada;

(ii) Si es judicial (de cualquier naturaleza), dentro de los tres (3) Días Hábiles siguientes a

(1) La fecha en que el reclamo haya sido notificado personalmente a la ANI; o

(2) La fecha en la que legalmente se entienda que la ANI ha sido debidamente notificada del auto admisorio de la demanda a través de la cual se hace el reclamo, si tal notificación se ha hecho por medio de aviso o edicto conforme a la Ley.

(c) Coadyuvancia y otros comportamientos procesales.

(i) El Concesionario tendrá el derecho a participar y a unirse a su costo, con los abogados que escoja, en la defensa adelantada por la ANI respecto de cualquier acción o demanda que se inicie en contra de la ANI por causas imputables al Concesionario, pero en caso de conflicto entre el Concesionario y la ANI sobre el curso de la defensa o la solución del correspondiente proceso, la ANI tendrá la competencia exclusiva para tomar las decisiones o acciones que correspondan, salvo que el Concesionario haya aceptado que la respectiva reclamación con todas sus consecuencias corresponde a aquellas cuyas consecuencias económicas debe asumir, en cuyo caso se entenderá que el criterio de los abogados que señale el Concesionario prevalecerá sobre el de la ANI para tomar cualquier decisión o acción que deba adelantarse en desarrollo de su defensa.

(ii) El Concesionario pagará –a nombre de la ANI– las sumas necesarias para cumplir con cualquier condena, o incluso para atender los

embargos o el requerimiento de pólizas u otras medidas provisionales que emitan las autoridades, dentro de los treinta (30) Días Hábiles contados desde la solicitud en ese sentido hecha por la ANI, soportada por una copia de la orden correspondiente de las autoridades.

(iii) Si la condena u orden pertinente es recurrida por la ANI y el recurso es de aquellos que se concede en el efecto suspensivo, la obligación del Concesionario de pagar será pospuesta hasta la fecha en que el recurso correspondiente sea decidido.

(iv) En el caso de mora se causarán intereses de mora a la tasa señalada en la Sección 3.7(a) de esta Parte General.

(v) Todo lo anterior se entiende sin perjuicio de la utilización de los instrumentos procesales que resulten aplicables, por cualquiera de las Partes.

CAPÍTULO XV SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS

Lo establecido en el presente capítulo no obsta para que las Partes puedan resolver directamente y en cualquier tiempo toda controversia patrimonial y conciliable entre ellas, surgida del presente Contrato. A los mecanismos de solución de controversias se les aplicará lo previsto en la Ley 1563 de 2012 y el artículo 14 de la ley 1682 de 2013, así como las demás normas que los modifiquen, complementen o deroguen.

15.1 Amigable Componedor

(a) Las Partes acuerdan acudir a un panel de Amigables Componedores permanente para definir todas aquellas controversias que expresamente se han señalado en el presente Contrato para conocimiento del Amigable Componedor.

(b) El panel de Amigables Componedores estará compuesto por tres (3) personas naturales seleccionadas de conformidad con lo señalado en la Sección 15.1(c) siguiente, las cuales definirán en equidad, de manera vinculante e imparcial, las controversias que surjan entre las partes respecto de las cuales este Contrato establezca expresamente la posibilidad de acudir al Panel. Lo anterior sin perjuicio de que cualquier otra controversia pueda ser sometida a este mecanismo de solución, previo acuerdo entre las Partes.

(c) Los miembros del panel de Amigables Componedores serán escogidos dentro de un plazo estimado de cuarenta (40) Días siguientes a la fecha de suscripción del presente Contrato, de acuerdo con las siguientes reglas:

(i) Dentro de los diez (10) Días Calendario siguientes a la fecha de suscripción del Contrato de Concesión, cada una de las Partes elaborará una lista, junto con las respectivas hojas de vidas, de cinco (5) profesionales en Economía, Finanzas, Ingeniería, Arquitectura y áreas afines, excluyendo profesional en Derecho, y que cuente con una Experiencia profesional específica acreditada de ocho (8) años en contratación estatal y/o proyectos de infraestructura, que deberá remitir a la otra parte dentro de dicho término. Si no lo hiciere dentro de dicho término, la parte contraria solicitará la designación de este miembro del Panel al Centro de conformidad con la Sección 15.1(c)(iii) siguiente.

(ii) Dentro de los cinco (5) Días Calendario siguientes a la remisión de las listas la parte contraria seleccionará un miembro de la lista que integrará el panel de Amigables Componedores para ejercer las funciones previstas en este Contrato por la totalidad del plazo del Contrato de Concesión, sin perjuicio de que alguno de los miembros pueda ser reemplazado de conformidad con lo previsto en la Sección

siguiente, para lo cual remitirá comunicación a su contraparte, así como al profesional designado informando la selección efectuada. Si no lo hiciere dentro de dicho término, la parte remitente de la respectiva lista hará la selección respectiva..

(iii) Dentro de los quince (15) Días Calendario siguientes a la fecha de suscripción del Contrato de Concesión, las Partes remitirán comunicación al Centro de Arbitraje y Conciliación de la Cámara de Comercio de Bogotá en el que delegarán a dicho Centro la elección de un miembro del Panel de Amigable Composición para el presente contrato, mediante sorteo que se realice de las listas del Centro y que adicionalmente, se restrinja a profesionales en Derecho y que acrediten una Experiencia profesional específica de ocho (8) años en contratación estatal.

(iv) El procedimiento y tiempos para realizar el sorteo de dicho miembro del Panel de Amigable Componedor, se regirá conforme al reglamento vigente del Centro para el mecanismo de Amigable Composición. No obstante, las partes acuerdan que en el sorteo que se realice podrán tener la opción de rechazar hasta dos (2) designaciones por cada una de las partes. .

(v) Dentro de los dos (2) Días siguientes a su designación, los Amigables Componedores harán una declaración de independencia e imparcialidad respecto de las Partes al momento de aceptar la designación, y manifestarán en ella no tener ninguna inhabilidad o incompatibilidad de conformidad con lo exigido por la Ley Aplicable, tiempo en el cual si alguna de las partes manifestare por escrito dudas justificadas acerca de la imparcialidad o independencia del miembro del panel y su deseo de relevarlo con fundamento en la información suministrada por este, se procederá a su reemplazo en la forma prevista para tal efecto . Si durante el curso del Contrato se llegare a establecer que alguno de los integrantes del Amigable Componedor no reveló información que debía suministrar al momento de aceptar el nombramiento, por ese solo hecho quedará impedido, y así deberá declararlo, so pena de ser recusado. En este último caso, los restantes miembros del panel decidirán sobre la separación o continuidad del miembro respectivo. A falta de unanimidad, el miembro respectivo será reemplazado conforme la Sección 15.1(c)(vi) siguiente de esta Parte General. En todo caso, el impedimento o la recusación del integrante del Amigable Componedor no afectará la fuerza vinculante de las decisiones adoptadas con anterioridad, con excepción de lo previsto en la Sección 15.1(f) de esta Parte General. En caso de sobrevenir un hecho que pudiere generar duda a alguna de las Partes sobre la independencia o imparcialidad de un miembro del panel de Amigables Componedores, éste deberá revelarlo a las Partes sin demora; si cualquiera de las Partes considera que tal circunstancia afecta la imparcialidad o independencia del integrante del panel de Amigables Componedores, los restantes miembros del panel decidirán

sobre el particular. A falta de unanimidad, el miembro respectivo será reemplazado conforme con la Sección 15.1(c)(ix) de esta Parte General.

(vi) El panel de Amigables Componedores permanecerá activo desde el momento de la designación de sus miembros y hasta la fecha en que se suscriba el Acta de Reversión, término durante el cual sus integrantes estarán obligados –y así lo reconocerán expresamente al aceptar su designación– a conocer en detalle las características del Contrato de Concesión y de todos sus Apéndices, así como las normas nacionales e internacionales que sean aplicables. Igualmente, los integrantes del Amigable Componedor estarán en la obligación de conocer detalladamente todos los aspectos de la ejecución del Contrato, sus modificaciones y cualquier otro aspecto relevante frente a su desarrollo, de tal manera que estén en capacidad de dar una respuesta rápida e informada en todos los casos que se sometan a su conocimiento. A dichos efectos, las Partes estarán obligadas en todo momento de ejecución contractual a enviar toda la información del contrato a los integrantes del Amigable Componedor. Durante el periodo en que ejerzan sus funciones, los integrantes del panel de Amigables Componedores tendrán derecho a percibir remuneración, en los términos señalados en la Sección 15.1 (d) de esta Parte General.

(vii) Los integrantes del panel de Amigables Componedores no tendrán relación laboral alguna con las Partes. Su vinculación al Proyecto se enmarca y limita estrictamente a las funciones que para la figura del panel de Amigables Componedores prevé la Ley Aplicable.

(viii) La designación de los miembros del panel de Amigables Componedores deberá cada dos (2) años ratificarse por la parte que haya remitido la lista, y el tercero escogido por sorteo de la lista del Centro deberá ratificarse en el mismo término de común acuerdo entre las partes. En caso de no ratificarse, se realizará nueva designación de conformidad con lo dispuesto en la Sección 15.1, numerales (i), (ii), (iii), (iv) y (v) anteriores.

(ix) En caso de renuncia o falta de un integrante del panel de Amigables Componedores, éste deberá ser sustituido dentro de los diez (10) Días siguientes al recibo de la renuncia de conformidad con la Parte o mecanismo que lo designó según lo regulado en la Sección 15.1, numerales (i), (ii), (iii), (iv) y (v) anteriores..

(x) Una vez aceptadas las designaciones de los tres (3) miembros del Panel, dentro de los cinco (5) Días siguientes el Panel deberá informar a las Partes un lugar de funcionamiento y comunicación del mecanismo.

(xi) De conformidad con lo previsto en el artículo 61 de la Ley 1563 de 2012, las Partes de común acuerdo podrán modificar en cualquier

tiempo la forma de designación de los integrantes del panel de Amigables Componedores y el procedimiento para su funcionamiento contenido en la presente Sección 15.1.

(d) Remuneración del Amigable Componedor.

(i) La remuneración por los honorarios de los integrantes del panel de Amigables Componedores se hará con cargo a la Subcuenta MASC, como se prevé en la Sección 3.15(h)(v) de esta Parte General.

(ii) La Fiduciaria de forma mensual remitirá a la ANI y al Concesionario la relación de los pagos realizados por concepto del Panel de Amigables Componedores.

(iii) La remuneración de cada uno de los integrantes del panel de Amigables Componedores corresponderá a una suma mensual cuantificada y certificada por la Interventoría, por valor hora de dedicación invertida en atender los asuntos o controversias del Contrato de Concesión.

(iv) Para estos efectos, las partes convienen que el valor hora de dedicación por cada integrante del panel de Amigables Componedores corresponde a un (1) salario mínimo mensual legal vigente más IVA. En ningún caso, la suma mensual de remuneración para cada integrante del Panel será superior a veinte (20) salarios mínimos mensuales legales vigentes más IVA. Con su designación el integrante del Panel acepta y conviene que aún en el evento de haberse cuantificado y certificado un número mayor de horas de dedicación equivalente a la suma mensual de remuneración máxima, esta remunera en su integridad los honorarios del período mensual respectivo. En razón de la complejidad de la controversia y/o del tiempo requerido para su solución por parte del panel de los Amigables Componedores, a solicitud de los miembros del panel las Partes de común acuerdo podrán autorizar una remuneración mayor al límite previsto en este aparte.

(v) El Concesionario deberá efectuar los aportes a la Subcuenta MASC que se señalan en la Parte Especial.

(e) Procedimiento para la amigable composición.

(i) El proceso de amigable composición se iniciará y tramitará de conformidad con el reglamento del Centro de Arbitraje y Conciliación de la Cámara de Comercio de Bogotá relativo a Amigable Composición o con el reglamento que las Partes adoptaren por escrito de común acuerdo en cualquier momento de la ejecución del Contrato. La decisión, una vez adoptada, será irrevocable.

(ii) El panel de Amigables Componedores tendrá un plazo máximo de treinta (30) Días Hábiles para definir la controversia, los cuales se contarán a partir del día siguiente a la formulación de la de la misma; vencido este plazo sin decisión del panel, el mecanismo pierde competencia para resolver la controversia específica, la cual podrá ser sometida por cualquiera de las partes ante tribunal de arbitramento como se dispone en los numerales 15.2 y 15.3 siguientes. Este plazo podrá ampliarse a solicitud del panel, siempre que esa solicitud sea aceptada por las Partes.

(iii) Cada Parte deberá cooperar en la realización de cualquier procedimiento que el panel de Amigables Componedores efectúe relacionada con la disputa en cuestión.

(iv) El panel de Amigables Componedores deberá informar a la Procuraduría General de la Nación y a la Agencia Nacional de Defensa Jurídica del Estado sobre la apertura de cada proceso de amigable composición, para efectos de lo previsto en el artículo 49 de la ley 1563 de 2012. De ser necesario, los términos señalados en la Sección 15.1 (e)(ii) anterior podrán suspenderse para tal fin .

(v) El inicio del procedimiento de Amigable Composición no faculta a las Partes para suspender unilateralmente la ejecución de las obligaciones del Contrato, ni tampoco inhibirá el ejercicio de las facultades ajenas al derecho común y excepcionales con las que cuenta la ANI.

(f) Alcance de las decisiones del Amigable Componedor.

(i) El alcance y contenido de las decisiones que adopte el panel de Amigables Componedores se circunscribirá a lo expresamente previsto en la Ley Aplicable, serán motivadas, dejarán constancia de la manera como para la adopción de las mismas se estableció la intención de los contratantes en los términos del artículo 1618 C.C. y la manera como en aplicación de la equidad se procede a determinar el alcance o forma de cumplimiento de las obligaciones derivadas de un negocio jurídico, a determinar la existencia o no de un incumplimiento contractual y a decidir sobre conflictos de responsabilidad suscitados entre las partes, entre otras determinaciones, en aplicación del artículo 60 de la Ley 1563 de 2012..

(ii) El panel de Amigables Componedores no tendrá competencia para conocer las controversias que se deriven del ejercicio de las facultades ajenas al derecho común, ni de facultades exorbitantes, de que goza la ANI.

(iii) Las decisiones del panel de Amigables Componedores deberán adoptarse por unanimidad. A falta de unanimidad las Partes convienen que la decisión no será vinculante, ni de obligatorio cumplimiento y

cualquiera de ellas podrá plantear la disputa ante un tribunal de arbitramento como se dispone en los numerales 15.2 y 15.3 siguientes.

(iv) Las decisiones del panel de Amigables Componedores que definan la controversia, podrán ser sometidas al conocimiento de la jurisdicción arbitral, sólo en los casos que se refieran a una eventual causal de nulidad o rescisión de la decisión, de conformidad con lo establecido en la Ley Aplicable.

15.2 Arbitraje Nacional

(a) Las controversias que surja entre las Partes con ocasión del presente Contrato, que no sean de conocimiento del panel de Amigables Componedores, serán resueltas por un Tribunal de Arbitramento nacional de conformidad con la ley 1563 de 2012, en armonía con las normas de procedimiento aplicables a la controversia y el artículo 14 de la Ley 1682 de 2013, o en las normas que los modifiquen, complementen o sustituyan y las reglas que a continuación se establecen.

(b) También podrán ser del conocimiento del Tribunal de Arbitramento las decisiones definitivas adoptadas por el panel de Amigables Componedores, de conformidad con lo establecido en la Sección 15.1 de esta Parte General.

(c) Dentro de los quince (15) Días Hábiles siguientes a la suscripción del Contrato de Concesión, el Concesionario deberá informar a la ANI el centro de arbitraje y conciliación que realizará las funciones delegadas por las Partes respecto de sorteos y recusaciones de los Árbitros designados y que servirá de sede del arbitramento. Si vencido este plazo, el Concesionario no ha notificado la designación, la ANI realizará dicha elección. El centro escogido –por el Concesionario o por la ANI, según corresponda– deberá corresponder a uno de los siguientes: i) El Centro de Arbitraje y Conciliación de la Cámara de Comercio de Bogotá, o ii) el Centro de Arbitraje, Conciliación y Amigable Composición del Sector Infraestructura y Transporte.

(d) El tribunal estará compuesto por tres (3) árbitros los cuales serán designados de común acuerdo por las Partes. Para ello las partes elaborarán listas de candidatos con idoneidad en el objeto y las características del Contrato. En caso de no llegarse a un acuerdo el centro de arbitraje escogido conforme con lo establecido en la Sección 15.2(c) anterior, designará los árbitros por sorteo de acuerdo con su reglamento.

(e) Los árbitros decidirán en derecho.

(f) Los honorarios de los árbitros se limitarán según el valor de las pretensiones, conforme se establece en la tabla incluida a continuación, según lo dispuesto en el Decreto 1829 de 2013, y en todo caso no superarán

un máximo de QUINIENTOS SALARIOS MÍNIMOS MENSUALES LEGALES VIGENTES (500 SMMLV) por cada árbitro.

CUANTÍA DEL PROCESO (Salarios Mínimos Legales Mensuales Vigentes - smlmv)	**HONORARIOS MÁXIMOS POR ÁRBITRO**
Menos de 10	10 Salarios Mínimos Legales Diarios Vigentes (smldv)
Entre 10 e igual a 176	3.25% de la cuantía
Más de 176 e igual a 529	2.25% de la cuantía
Más de 529 e igual a 882	2% de la cuantía
Más de 882 e igual a 1764	1.75% de la cuantía
Mayor a 1764	1.5% de la cuantía

(g) El inicio del procedimiento arbitral no inhibirá el ejercicio de las facultades ajenas al derecho común de que disponga la ANI conforme al Contrato y la Ley Aplicable. Los actos administrativos fruto del ejercicio de facultades excepcionales no podrán ser sometidos a arbitramento por ser competencia de la jurisdicción contenciosa administrativa.

(h) Los árbitros designados harán una declaración de independencia e imparcialidad respecto de las Partes al momento de aceptar la designación, situación que deberá mantenerse de su parte en todo momento del proceso. En todo caso, ningún arbitro podrá ser empleado, socio o contratista del Concesionario, de los socios del Concesionario, de la ANI, del Ministerio de Transporte o sus entidades descentralizadas o adscritas, del Interventor o de los apoderados de las Partes. Tampoco podrán ser accionistas del Interventor o del Concesionario o de cualquiera de las empresas que sean socias de éstos, ni podrán tener parentesco hasta de cuarto grado de consanguinidad, segundo de afinidad o único civil con los empleados de nivel directivo de la ANI, del Concesionario, del Interventor, de los accionistas del Concesionario, de los accionistas del Interventor o de los apoderados de las Partes. Igualmente, no podrá ser árbitro quién al momento de la designación sea coárbitro en algún proceso en que alguno de los apoderados de las Partes sea a su vez coárbitro.

(i) El término del proceso arbitral así como las suspensiones del término del proceso arbitral se regirán por lo establecido en los artículos 10 y 11 de la Ley 1563 de 2012 o las normas que los modifiquen, complementen o sustituyan. En todo caso, las Partes de común acuerdo y previo a la audiencia de instalación del Tribunal de Arbitramento, podrán concederle un término mayor al señalado en la Ley, para lo cual bastará la suscripción de un memorial conjunto de las Partes o de sus apoderados que así lo informe a los árbitros designados, el cual hará parte integrante del presente pacto arbitral sólo para efectos del proceso arbitral en que se realice dicha manifestación.

(j) Las Partes acuerdan que en el evento en que se convoque el Tribunal de Arbitramento, los efectos de la cláusula compromisoria serán extensivos a aquellas empresas, sociedades o personas naturales que hayan presentado conjuntamente la Oferta, en la medida que dichos sujetos expresaron su consentimiento al momento de la presentación de la Oferta.

(k) El inicio del trámite arbitral no faculta a las Partes para suspender unilateralmente la ejecución de las obligaciones del Contrato.

15.3 Arbitraje Internacional

(a) Toda controversia que surja entre las Partes con ocasión del presente Contrato, cuando se configure alguno de los presupuestos señalados en el artículo 62 de la ley 1563 de 2012, será resuelta por un Tribunal de Arbitramento internacional, de conformidad con lo previsto para el arbitraje internacional en la ley 1563 de 2012, en armonía con las normas de procedimiento aplicables a la controversia y el artículo 14 de la Ley 1682 de 2013, o en las normas que los modifiquen, complementen o sustituyan y las reglas que a continuación se establecen.

(b) También podrán ser sometidas a su conocimiento las decisiones definitivas del panel de Amigables Componedores, de conformidad con lo establecido en la Sección 15.1 de esta Parte General.

(c) El arbitraje internacional será administrado por el Centro Internacional para la Resolución de Disputas (*International Centre for Dispute Resolution* de la *American Arbitration Association*), en adelante por sus siglas en inglés –ICDR– de conformidad con su Reglamento de Arbitraje Internacional, así como por los siguientes términos:

(i) La sede del arbitraje será Bogotá, Colombia.

(ii) El idioma del arbitraje será el castellano.

(iii) La ley aplicable al Contrato será la ley colombiana vigente al momento de la celebración del Contrato, así como las normas de procedimiento de la ley aplicables a la controversia.

(iv) El tribunal será designado por las Partes con base en una lista elaborada por el ICDR, quien tendrá en cuenta las observaciones de idoneidad y experiencia informadas por las Partes. En el evento en que las Partes no lleguen a un acuerdo ,el ICDR será el encargado de hacer la designación de todos los árbitros de conformidad con su reglamento.

(v) Una vez presentada la solicitud de arbitraje por una de las Partes, la Parte convocante procederá a notificar adicionalmente a la Procuraduría General de la Nación, quién podrá intervenir en el

proceso por medio de sus agentes al igual que lo hace en el arbitraje local, así como a la Agencia Nacional de Defensa Jurídica del Estado colombiano, quién podrá intervenir en el proceso arbitral por medio de apoderado en representación de la ANI o como mero interviniente, gozando en ese caso de las mismas facultades, los mismos derechos y garantías procesales y probatorias de las Partes.

(vi) Los árbitros decidirán en derecho.

(vii) Los honorarios del Tribunal de Arbitraje internacional se limitarán a los mismos montos señalados en la Sección 15.2(f) de esta Parte General, salvo que las Partes acuerden modificar dichos montos.

(viii) A los árbitros del Tribunal de Arbitramento Internacional se les aplicarán las mismas previsiones contenidas en la Sección 15.2(h) y al arbitramento internacional las previsiones contenidas en las Secciones 15.2(i) y 15.2(j) de esta Parte General.

(d) El inicio del procedimiento arbitral no inhibirá el ejercicio de las facultades ajenas al derecho común de que disponga la ANI conforme al Contrato y la Ley Aplicable. Los actos administrativos fruto del ejercicio de facultades excepcionales no podrán ser sometidos a arbitramento por ser competencia de la jurisdicción contenciosa administrativa.

(e) Las Partes acuerdan que en el evento en que se convoque el Tribunal de Arbitramento, los efectos de la cláusula compromisoria serán extensivos a aquellas empresas, sociedades o personas naturales que hayan presentado conjuntamente la Oferta, en la medida que, dichos sujetos expresaron su consentimiento al momento de la presentación de la Oferta.

(f) El inicio del trámite arbitral no faculta a las Partes para suspender unilateralmente la ejecución de las obligaciones del Contrato.

15.4 <u>Continuidad en la ejecución</u>

La intervención del panel de Amigables Componedores o del Tribunal de Arbitramento no suspenderá la ejecución del Contrato, salvo respecto de aquellas obligaciones y/o actividades que de mutuo acuerdo las Partes consideren necesario suspender su ejecución para garantizar el éxito del Proyecto.

CAPÍTULO XVI ASUNTOS LABORALES Y DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

16.1 Personal del Concesionario

(a) El Concesionario se compromete a que sus empleados, agentes, proveedores, Contratistas y subcontratistas tengan la experiencia, conocimientos y capacidad para ejecutar los deberes específicos a ellos asignados para la debida y cabal ejecución del Contrato. La responsabilidad incluirá, además de las consecuencias fijadas en la Ley Aplicable, cualquier daño o perjuicio causado a propiedades, a la vida, a la integridad personal de terceros, de la ANI o de cualquiera de sus empleados, agentes o contratistas, originada en cualquier acto, hecho u omisión de empleados, agentes, proveedores Contratistas o subcontratistas del Concesionario que no reúnan tales requisitos profesionales.

(b) Todos los trabajadores del Proyecto serán nombrados y/o contratados por el Concesionario o por los Contratistas, quienes deberán cumplir en su integridad con la Ley Aplicable, en particular lo relativo a la contratación de personal extranjero y a la regulación de las profesiones. Los trabajadores del Concesionario o sus Contratistas o subcontratistas no tendrán relación laboral alguna con la ANI.

(c) Correrá por cuenta del Concesionario el pago de los salarios, sueldos, prestaciones sociales legales o extralegales y aportes parafiscales de todos los trabajadores vinculados por éste para el cumplimiento del objeto del Contrato y será suya cualquier responsabilidad por el pasivo laboral con relación a dicho personal. Para tal efecto, el Concesionario deberá cumplir estrictamente con la Ley Aplicables y las convenciones aplicables. La ANI no tendrá responsabilidad alguna por tales conceptos. Si por cualquier evento, la ANI se viese obligada a asumir cualquier pago derivado de las obligaciones laborales del Concesionario, éste deberá reembolsar esos valores dentro de los cinco (5) Días siguientes al requerimiento escrito hecho por la ANI.

(d) En todo caso, será obligación del Concesionario asegurarse que todo el personal que utilice, con relación laboral o sin ella, esté debidamente vinculado al régimen de seguridad social previsto en la Ley. El incumplimiento de esta obligación y de las demás previstas en este Capítulo, se entenderá como incumplimiento del Contrato y será objeto de Multas, sin perjuicio de los efectos previstos en la Ley, incluyendo la declaratoria de caducidad del Contrato.

(e) Mensualmente, el Concesionario deberá exigir a los Contratistas y a cualquiera de los subcontratistas del Concesionario, que le demuestren que han efectuado de manera puntual los pagos de salarios, sueldos, prestaciones legales o extralegales y aportes parafiscales de sus empleados. Esta obligación también será aplicable respecto de los trabajadores sin relación

laboral, caso en el cual se acreditará que dichos trabajadores han efectuado los pagos de que trata el presente literal que les correspondan.

16.2 Seguridad e Higiene Industrial

Será responsabilidad del Concesionario el diseño del programa de higiene y seguridad industrial que aplicará durante la ejecución del Contrato, para lo cual, además de las normas y reglamentos aplicables, el Concesionario tendrá en cuenta lo previsto en los Anexos del Contrato, cuyo cumplimiento será verificado por el Interventor.

16.3 Relación entre las Partes

El Contrato no crea relación alguna de asociación, asociación de riesgo compartido (Joint Venture), sociedad o agencia entre las Partes, ni impone obligación o responsabilidad de índole societaria a ninguna de ellas. Ninguna de las Partes tendrá derecho, facultad o compromiso alguno, ni para actuar en nombre de la otra Parte, ni para ser su agente o representante, ni para comprometerla en forma alguna. Ninguna de las disposiciones del Contrato podrá interpretarse en el sentido de crear una relación distinta entre las Partes a la de la vinculación negocial en los términos del Contrato y de la Ley Aplicable, en particular, lo reglado sobre asociaciones público privadas en la Ley 1508 de 2012. Las Partes no pretenden crear ningún derecho ni otorgar ninguna acción a ningún tercer beneficiario del Contrato.

CAPÍTULO XVII TERMINACIÓN DEL CONTRATO

17.1 Ocurrencia

El presente Contrato terminará cuando finalice la Etapa de Reversión, lo cual ocurrirá a más tardar al vencimiento del Plazo Máximo de la Etapa de Reversión, sin que dicho término pueda superar el Plazo Máximo de la Compensación por Riesgo VPIPr, incluida la Etapa de Reversión.

17.2 Causales de Terminación Anticipada del Contrato

El presente Contrato terminará de manera anticipada en los siguientes casos:

(a) Por las siguientes causas imputables al Concesionario en cualquiera de las Etapas del Contrato:

(i) Por declaración de Caducidad del Contrato.

(ii) Por declaratoria de Terminación Unilateral, a menos que ésta se deba a la aplicación del numeral 1 del artículo 17 de la Ley 80 de 1993 caso en el cual no se entenderá que la causal es, necesariamente, imputable al Concesionario.

(b) Por las siguientes causas no imputables a ninguna de las Partes, en cualquiera de las Etapas del Contrato:

(i) Por solicitud de cualquiera de las Partes por la ocurrencia de un Evento Eximente de Responsabilidad cuya duración supere noventa (90) Días y se haya paralizado la ejecución del Contrato en su totalidad. Esta estipulación también será aplicable cuando las Partes (o el Amigable Componedor, en caso de desacuerdo) concluyan que las obligaciones afectadas por un Evento Eximente de Responsabilidad son de tal importancia que hayan conducido a la suspensión total del plazo contractual, en los términos previstos en la Sección 14.2(f)(ii) de esta Parte General.

(ii) Por declaratoria de Terminación Unilateral con base en la aplicación de la numeral 1 del artículo 17 de la Ley 80 de 1993.

(iii) Por solicitud de cualquiera de las Partes ante la ocurrencia del evento previsto en las Secciones 3.4(g), 3.4(i), 3.17, 7.4, 8.1(f), 8.2(h) y 8.3de esta Parte General, siempre y cuando los mecanismos de

Compensación de que trata la Sección 3.2(b) resulten insuficientes para compensar el Valor de los Riesgos Materializados.

(iv) En caso de la materialización de un riesgo a cargo de la ANI que no pueda ser compensado mediante los mecanismos establecidos en la Sección 3.2 de esta Parte General

(c) Por mutuo acuerdo o por decisión unilateral de la ANI de acuerdo con la autorización dada por el artículo 32 de la Ley 1508 de 2012conforme con la fórmula prevista en la Sección 18.3(g) de esta Parte General.

17.3 Efectos de la Ocurrencia de una Causal de Terminación Anticipada por causas imputables al Concesionario

(a) Ocurrida una causal de Terminación Anticipada de las previstas en la Sección 17.2(a) anterior, la ANI enviará una Notificación De Toma a los Prestamistas e iniciará el procedimiento previsto en la Sección 3.13de esta Parte General. Si los Prestamistas toman posesión del Contrato, estos continuarán su ejecución. Si los Prestamistas deciden no continuar con su ejecución se dará inicio a la Etapa de Reversión al Día siguiente a la declaratoria de la Terminación Anticipada del Contrato.

(b) En el caso en que los Prestamistas decidan no continuar con la ejecución del Contrato, la ANI podrá contratar a un nuevo concesionario para que continúe la ejecución del Proyecto y/o adoptar todas las demás medidas que sean procedentes de conformidad con la Ley Aplicable para garantizar la ejecución del objeto contratado.

CAPÍTULO XVIII LIQUIDACIÓN DEL CONTRATO

18.1 Término

El Contrato se liquidará en un término máximo de ciento ochenta (180) Días contados a partir de la fecha de suscripción del Acta de Reversión, de acuerdo con lo previsto en el artículo 60 de la ley 80 de 1993 (modificado por el artículo 217 del Decreto 19 de 2012).

18.2 Obligaciones de la Fiduciaria en la Liquidación

Para determinar la destinación de los recursos de las cuentas y subcuentas del Patrimonio Autónomo, se aplicarán las siguientes reglas:

(a) Cuando la ANI envíe Notificación a la Fiduciaria sobre la ocurrencia de la terminación del Contrato, al finalizar la Etapa de Reversión, la Fiduciaria, de manera inmediata, se abstendrá de realizar pagos o traslados con cargo a cualquiera de las cuentas y subcuentas del Patrimonio Autónomo, con las únicas excepciones que se consignan a continuación, siempre que, en cada caso, obtenga la autorización expresa y escrita de la ANI:

(i) Con recursos de la Cuenta Proyecto, exceptuando los recursos de las Subcuenta Predios, Subcuenta Compensaciones Ambientales y Subcuenta Redes, se podrá realizar pagos a terceros (distintos de i) el Concesionario, ii) sus socios, iii) los Beneficiarios Reales del Concesionario, o iv) cualquier otra persona en la cual el Concesionario, sus socios o los Beneficiarios Reales del Concesionario, tengan cualquier participación o compartan de cualquier manera los resultados de su actividad económica).Para la realización de estos pagos se deberá verificar que la obligación de pago respectiva se haya, causado con anterioridad a la fecha de la Reversión y relacionados de manera directa con la ejecución del Proyecto.

(ii) Con recursos de la Subcuenta Predios, Subcuenta Compensaciones Ambientales, Subcuenta Redes y Subcuenta Soporte Contractual, pagos a terceros (distintos de i) el Concesionario, ii) sus socios, iii) los Beneficiarios Reales del Concesionario, o iv) cualquier otra persona en la cual el Concesionario, sus socios o los Beneficiarios Reales del Concesionario, tengan cualquier participación o compartan de cualquier manera los resultados de su actividad económica).Para la realización de estos pagos se verificará que la obligación de pago respectiva se haya causado con anterioridad a la fecha de la Reversión y que tengan estricta y directa relación con las finalidades de esas Subcuentas, según se definen en este Contrato.

(iii) Con recursos de la Subcuenta Interventoría y Supervisión y la Subcuenta MASC, pagos al Interventor y Supervisor del Contrato o a

los miembros del Amigable Componedor, según corresponda, ordenados por la ANI.

(b) Dentro de los noventa (90) Días siguientes a la suscripción del Acta de Reversión, la Fiduciaria deberá proporcionar a la ANI un informe detallado acerca del estado de cada una de las cuentas y subcuentas del Patrimonio Autónomo; este informe será utilizado por las Partes para la liquidación del Contrato.

(c) Los excedentes de las Subcuentas del Patrimonio Autónomo tendrán la siguiente destinación:

(i) Los excedentes de la Cuenta Proyecto, incluyendo los recursos de la Subcuenta Predios, Subcuenta Compensaciones Ambientales y Subcuenta Redes, serán entregados al Concesionario, salvo cuando se presente el supuesto previsto en la Sección18.4(e) siguiente, caso en el cual dichos excedentes serán transferidos a la ANI hasta concurrencia del monto que el Concesionario deba pagar a la ANI. El excedente, de existir, será puesto a disposición del Concesionario. En caso que así lo hayan acordado el Concesionario con sus Prestamistas, estos recursos (o hasta el monto acordado entre ellos) serán entregados a los Prestamistas. La Fiduciaria tiene el deber de vigilar que esta destinación se cumpla, siempre que haya verificado la existencia del acuerdo entre el Concesionario y los Prestamistas.

(ii) Los excedentes de la Cuenta ANI, con todas sus subcuentas, salvo por las Subcuenta Predios, Subcuenta Compensaciones Ambientales y Subcuenta Redes, serán entregados a la ANI, salvo cuando se presente el supuesto previsto en la Sección 18.4(b) siguiente, caso en el cual dichos excedentes serán transferidos al Concesionario hasta concurrencia del monto que la ANI deba pagar al Concesionario. El excedente, de existir, será entregado a la ANI.

(d) Una vez se haya realizado la liquidación bilateral o unilateral del Contrato, de conformidad con lo señalado en los artículos 60 de la Ley 80 de 1993 (modificado por el artículo 217 del decreto 019 de 2012) y 11 de la Ley 1150 de 2007, la ANI enviará a la Fiduciaria, copia del Acta de Liquidación del Contrato, en la cual se señalará la destinación que la Fiduciaria deberá dar a los recursos disponibles en el Patrimonio Autónomo. La Fiduciaria deberá cumplir a cabalidad con lo dispuesto en el Acta de Liquidación del Contrato dentro de un término no mayor a noventa (90) Días contados desde la fecha de recibo del Acta de Liquidación del Contrato correspondiente.

(e) Una vez la Fiduciaria haya realizado la totalidad de los pagos señalados en el Acta de Liquidación del Contrato, ésta deberá remitir a la ANI un informe del estado de cuentas debidamente soportado con copia al Interventor, quien deberá remitirlo a la ANI en un término no mayor a treinta (30) Días contados desde su recibo, debidamente aprobado o señalando sus observaciones. Cuando este informe haya sido aprobado por la ANI, podrá

procederse a liquidar el Patrimonio Autónomo. El informe se entenderá aprobado si la ANI no formula observaciones al mismo dentro de los sesenta (60) Días siguientes a la entrega del informe que le haya hecho la Fiduciaria.

18.3 Fórmulas de Liquidación del Contrato

(a) En el caso en que i) llegue la Fecha de Terminación de la Etapa de Operación y Mantenimiento de que trata la Sección 2.4(c) de esta Parte General, u ii) ocurra la Terminación Anticipada del Contrato, se causarán los pagos entre las Partes que resulten de las fórmulas incluidas en la presente Sección 18.3. En los demás casos de terminación del Contrato, en la liquidación se compensarán las sumas causadas en virtud de la ejecución del Contrato que estén pendientes de pago entre las Partes, para efectos de determinar los saldos a ser pagados por las Partes.

(b) Las Partes aceptan que dentro de los montos que resulten de la aplicación de las fórmulas incluidas en las Secciones 18.3(d), 18.3(e)18.3(f) y 18.3(g)siguientes, se entienden incluidas las indemnizaciones mutuas por concepto de todo perjuicio derivado de la Terminación Anticipada del Contrato, incluyendo pero sin limitarse a daño emergente, lucro cesante, perjuicios directos e indirectos, presentes y futuros, pérdidas o interrupciones en los negocios, y otros similares.

(c) Para efectos de calcular el valor de la liquidación del presente Contrato las fórmulas incluidas en la presente Sección 18.3podrán calcularse por Unidad Funcional, evento en el cual deberán emplearse las variables correspondientes para cada una de las Unidades Funcionales del presente Contrato.

(d) Terminación Anticipada durante la Fase de Preconstrucción

Si se produce la Terminación Anticipada del Contrato con anterioridad al inicio de la Fase de Construcción, se procederá a establecer el valor de la liquidación del Contrato de Concesión, mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$VL_{(pc)} = \Delta - (DyM_{m+l} + CP_{m+l}) + OANI_{m+l}$$

Siendo

$$\Delta = \sum_{h=1}^{m+l} \left[(AR_h) * \left(\frac{IPC_{m+l}}{IPC_h} \right) * (1 + TE)^{m+l-h} \right]$$

Si Δ es menor a cero (0), entonces $\Delta = cero(0)$

Donde,

$VL_{(pc)}$	Es el valor de la liquidación del Contrato de Concesión cuando la Terminación Anticipada se produce con anterioridad al inicio de la Fase de Construcción. Este valor está expresado en Pesos del Mes *m+l* que corresponde al Mes en que se suscriba el Acta de Liquidación del Contrato.
AR_h	Costos durante el Mes *h* (siempre que se trate de costos realizados hasta la terminación de la Etapa de Reversión), asociados con las actividades que haya realizado el Concesionario con anterioridad al inicio de la Fase de Construcción y que hayan sido reconocidos por ANI, en Pesos corrientes. Las actividades reconocidas incluyen exclusivamente aquellas relacionadas con las obligaciones del Concesionario con anterioridad al inicio de la Fase de Construcción Para los Meses *h* posteriores a la Fecha de Inicio se reconocerán exclusivamente los siguientes costos asociados con las siguientes actividades: • Valor efectivamente desembolsado por concepto de primas de seguros y comisiones para la obtención y el mantenimiento de i) la Garantía Única de Cumplimiento, ii) la póliza de responsabilidad extracontractual a que se refiere la Sección 12.7 de esta Parte General, y iii) el seguro de daños contra todo riesgo a que se refiere la Sección 12.8 de esta Parte General, en el Mes *h*. • Valor de los aportes que haya realizado el Concesionario a las Subcuentas de la Cuenta ANI, así como la Subcuenta Predios, Subcuenta Compensaciones Ambientales y Subcuenta Redes, en el Mes *h*. • Valor de los Costos de Estructuración al que se refiere la Sección 2.3(b)(vi) ,de haberse efectivamente pagado dicho valor, en el Mes *h*, en los términos establecidos en la Parte Especial. • Valor de los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico y los Estudios de Detalle, en el Mes *i*. • Costos de la Gestión Social y Ambiental (exceptuando los hechos contra la Subcuenta Compensaciones Ambientales), en el Mes *h*. • Costos de la Gestión Predial (exceptuando los hechos contra la Subcuenta Predios), en el Mes *h*.

	• Costos de Operación y Mantenimiento, gastos de administración e impuestos, en el Mes *h*. • Comisiones y otros pagos a los Prestamistas, distintos del servicio de la deuda (intereses y principal), en el Mes *h*. Para los Meses *h* anteriores a la Fecha de Inicio se reconocerán exclusivamente los siguientes costos: • Valor efectivamente desembolsado por concepto de primas de seguros y comisiones para la obtención de i) la Garantía Única de Cumplimiento, ii) la póliza de responsabilidad extracontractual a que se refiere la Sección 12.7 de esta Parte General, y iii) el seguro de daños contra todo riesgo a que se refiere la Sección 12.8 de esta Parte General, en el Mes *h*. Lo anterior, siempre que las pólizas hubieren sido aprobadas en los términos de la Sección 12.1(a) de esta Parte General; de lo contrario, no se reconocerán estos costos. • Valor de los aportes que haya realizado el Concesionario a las Subcuentas de la Cuenta ANI, así como la Subcuenta Predios, Subcuenta Compensaciones Ambientales y Subcuenta Redes, en el Mes *h*. • Valor de los Costos de Estructuración efectivamente desembolsados en el Mes *h*, en los términos establecidos en la Parte Especial. El valor reconocido por estas actividades se definirá con base en los valores brutos (sin incluir depreciaciones, amortizaciones o valorizaciones) que corresponderán exclusivamente a los costos directos asociados con estas actividades y será establecido por las Partes de mutuo acuerdo o, en su defecto, por el Amigable Componedor, pero en todo caso su valor no podrá ser superior al consignado en los registros contables del Patrimonio Autónomo para estos rubros, registrados en los estados financieros y certificados por el Interventor.
IPC_h	IPC correspondiente al Mes *h*
IPC_{m+l}	IPC correspondiente al Mes inmediatamente anterior al Mes *m+l*.

TE	Tasa de descuento real expresada en términos efectivo mensual y que para efectos de esta fórmula será la que se incluye en la Parte Especial.
DyM_{m+l}	Es el valor de las Deducciones, así como de las Multas, otros Descuentos y obligaciones dinerarias pendientes de pago a cargo del Concesionario, causados hasta el momento de terminación del Contrato de Concesión, expresado en Pesos del Mes *m+l*.
CP_{m+l}	Cláusula Penal, si es del caso su aplicación conforme a la Sección 10.5 de esta Parte General, siempre que no haya sido pagada por el Concesionario, expresada en Pesos del Mes *m+l*.
H	Cada uno de los Meses desde la suscripción del contrato hasta el Mes *m*.
M	Mes en que ocurre la Terminación Anticipada del Contrato.
L	Número de Meses transcurridos desde el Mes de terminación del Contrato hasta el Mes en que se suscriba el Acta de Liquidación del Contrato.
$OANI_{m+l}$	Obligaciones dinerarias pendiente de pago a cargo de la ANI, causadas hasta el momento de terminación del Contrato de Concesión, expresadas en Pesos del Mes *m+l*.

(e) Terminación Anticipada en Fase de Construcción

Si se produce la Terminación Anticipada del Contrato durante la Fase de Construcción, se procederá a establecer el valor de la liquidación del Contrato de Concesión, mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$VL_{(c)} = \Delta - (DyM_{m+l} + CP_{m+l}) + OANI_{m+l}$$

Siendo

$$\Delta = \sum_{h=1}^{m+l} \left[(AR_h - R_h) * \left(\frac{IPC_{m+l}}{IPC_h} \right) * (1 + TE)^{(m+l-h)} \right]$$

Si Δ es menor a cero (0), entonces $\Delta = cero(0)$

Donde,

$VL_{(c)}$	Es el valor de la liquidación del Contrato de Concesión cuando la Terminación Anticipada se produce durante la Fase de Construcción. Este valor está expresado en Pesos del Mes *m+l* que corresponde al Mes en que se suscriba el Acta de Liquidación del Contrato.
AR_h	Costos durante el Mes *h* (siempre que se traten de costos realizados hasta la terminación de la Etapa de Reversión), asociados con las actividades que haya realizado el Concesionario con anterioridad al inicio de la Etapa de Operación y Mantenimiento y que hayan sido reconocidos por ANI, en Pesos corrientes. Las actividades reconocidas incluyen exclusivamente aquellas relacionadas con las obligaciones del Concesionario durante la Etapa Preoperativa: Para los Meses *h* posteriores a la Fecha de Inicio se reconocerán exclusivamente los costos asociados con las siguientes actividades: • Valor efectivamente desembolsado por concepto de primas de seguros y comisiones para la obtención y el mantenimiento de i) la Garantía Única de Cumplimiento, ii) la póliza de responsabilidad extracontractual a que se refiere la Sección 12.7 de esta Parte General, y iii) el seguro de daños contra todo riesgo a que se refiere la Sección 12.8 de esta Parte General, en el Mes *h*. • Valor de los aportes que haya realizado el Concesionario a las Subcuentas de la Cuenta ANI, así como la Subcuenta Predios, Subcuenta Compensaciones Ambientales y Subcuenta Redes, en el Mes *h*. • Valor de los Costos de Estructuración al que se refiere la Sección 2.3(b)(vi), de haberse efectivamente pagado dicho valor, en el Mes *h*, en los términos establecidos en la Parte Especial. • Valor de los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico y los Estudios de Detalle, en el Mes *h*. • Costos de la Gestión Social y Ambiental (exceptuando los hechos contra la Subcuenta Compensaciones Ambientales), en el Mes *h*. • Costos de la Gestión Predial (exceptuando los hechos contra la Subcuenta Predios), en el Mes *h*.

	• Valor de las Intervenciones ejecutadas por el Concesionario y verificadas por el Interventor, en el Mes *h*. • Costos de Operación y Mantenimiento, gastos de administración e impuestos, en el Mes *h*. • Comisiones y otros pagos a los Prestamistas, distintos del servicio de la deuda (intereses y principal), en el Mes *h*. En todos los Meses *h* anteriores a la Fecha de Inicio se reconocerán exclusivamente los siguientes costos: • Valor efectivamente desembolsado por concepto de primas de seguros y comisiones para la obtención de i) la Garantía Única de Cumplimiento, ii) la póliza de responsabilidad extracontractual a que se refiere la Sección 12.7 de esta Parte General, y iii) el seguro de daños contra todo riesgo a que se refiere la Sección 12.8 de esta Parte General, en el Mes *h*. • Valor de los aportes que haya realizado el Concesionario a las Subcuentas de la Cuenta ANI, así como la Subcuenta Predios, Subcuenta Compensaciones Ambientales y Subcuenta Redes, en el Mes *h*. • Valor de los Costos de Estructuración efectivamente desembolsados en el Mes *h*, en los términos establecidos en la Parte Especial. El valor reconocido por estas actividades se definirá con base en los valores brutos (sin incluir depreciaciones, amortizaciones o valorizaciones) que corresponderán exclusivamente a los costos directos asociados con estas actividades y será establecido por las Partes de mutuo acuerdo o, en su defecto, por el Amigable Componedor, pero en todo caso su valor no podrá ser superior al consignado en los registros contables del Patrimonio Autónomo para estos rubros, registrados en los estados financieros y certificados por el Interventor.
R_h	Corresponde al valor de la Retribución (incluyendo la Compensación Especial, cuando sea aplicable) ajustada en el Mes *h*, calculada de acuerdo con la siguiente fórmula: $$R_h = (Retribución_h) * \frac{1}{IC_h} + D_h$$

<table>
<tr><td></td><td>Donde:
<table>
<tr><td>R_h</td><td>Retribución ajustada para el Mes h</td></tr>
<tr><td>$Retribución_h$</td><td>Valor de la Retribución (incluyendo Compensación Especial, cuando sea aplicable) recibida por el Concesionario en el mes h</td></tr>
<tr><td>IC_h</td><td>Índice de Cumplimiento aplicado a la Retribución</td></tr>
<tr><td>D_h</td><td>Descuentos realizados a la Retribución.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>IPC_h</td><td>IPC correspondiente al Mes h</td></tr>
<tr><td>IPC_{m+l}</td><td>IPC correspondiente al Mes inmediatamente anterior al Mes m+l.</td></tr>
<tr><td>TE</td><td>Tasa de descuento real expresada en términos efectivo mensual y que para efectos de esta fórmula será la que se incluye en la Parte Especial.</td></tr>
<tr><td>DyM_{m+l}</td><td>Es el valor de las Deducciones, así como de las Multas, otros Descuentos y obligaciones dinerarias pendientes de pago a cargo del Concesionario, causados hasta el momento de terminación del Contrato de Concesión, expresado en Pesos del Mes m+l.</td></tr>
<tr><td>CP_{m+l}</td><td>Cláusula Penal, si es del caso su aplicación conforme a la Sección 10.5 de esta Parte General, siempre que no haya sido pagada por el Concesionario, expresada en Pesos del Mes m+l.</td></tr>
<tr><td>h</td><td>Cada uno de los Meses desde la suscripción del Contrato hasta el Mes m.</td></tr>
<tr><td>m</td><td>Mes en que ocurre la Terminación Anticipada del Contrato.</td></tr>
<tr><td>l</td><td>Número de Meses transcurridos desde el Mes de terminación del Contrato hasta el Mes en que se suscriba el Acta de Liquidación del Contrato.</td></tr>
<tr><td>$OANI_{m+l}$</td><td>Obligaciones dinerarias pendiente de pago a cargo de la ANI, causadas hasta el momento de terminación del Contrato de Concesión, expresadas en Pesos del Mes m+l.</td></tr>
</table>

(f) Terminación Anticipada en Etapa de Operación y Mantenimiento

Si se produce la Terminación Anticipada del Contrato durante la Etapa de Operación y Mantenimiento, se procederá a establecer el valor de la liquidación del Contrato de Concesión, mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$VL_{(om)} = \Delta - DyM_{m+l} - CP_{m+l} + OANI_{m+l}$$

Siendo

$$\Delta = \sum_{h=1}^{m+l} \left[(AR_h - R_h) * \left(\frac{IPC_{m+l}}{IPC_h} \right) * (1 + TE)^{(m+l-h)} \right]$$

Si Δ es menor a cero (0), entonces $\Delta = cero(0)$

Donde,

$VL_{(om)}$	Es el valor de la liquidación del Contrato de Concesión cuando la Terminación Anticipada se produce durante la Etapa de Operación y Mantenimiento. Este valor está expresado en Pesos del Mes *m+l* que corresponde al Mes en que se suscriba el Acta de Liquidación del Contrato.
AR_h	Costos durante el Mes *h* (siempre que se traten de costos realizados hasta la terminación de la Etapa de Reversión), asociados con las actividades que haya realizado el Concesionario con anterioridad a la terminación de la Etapa de Operación y Mantenimiento y que hayan sido reconocidos por ANI, en Pesos corrientes. Las actividades reconocidas incluyen exclusivamente aquellas relacionadas con las obligaciones del Concesionario con anterioridad a la terminación de Etapa de Operación y Mantenimiento. Para los meses *h* posteriores a la Fecha de Inicio se reconocerán exclusivamente los siguientes costos: • Valor efectivamente desembolsado por concepto de primas de seguros y comisiones para la obtención y el mantenimiento de i) la Garantía Única de Cumplimiento, ii) la póliza de responsabilidad extracontractual a que se refiere la Sección 12.7 de esta Parte General, y iii) el

	seguro de daños contra todo riesgo a que se refiere la Sección 12.8 de esta Parte General, en el Mes *h*. • Valor de los aportes que haya realizado el Concesionario a las Subcuentas de la Cuenta ANI, así como la Subcuenta Predios, Subcuenta Compensaciones Ambientales y Subcuenta Redes, en el Mes *h*. • Valor de los Costos de Estructuración al que se refiere la Sección2.3(b)(vi), de haberse efectivamente pagado dicho valor, en el Mes *h*, en los términos establecidos en la Parte Especial. • Valor de los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico y los Estudios de Detalle, en el Mes *h*. • Costos de la Gestión Social y Ambiental (exceptuando los hechos contra la Subcuenta Compensaciones Ambientales), en el Mes *h*. • Costos de la Gestión Predial (exceptuando los hechos contra la Subcuenta Predios), en el Mes *h*. • Valor de las Intervenciones ejecutadas por el Concesionario y verificadas por el Interventor, en el Mes *h*. • Costos de Operación y Mantenimiento, gastos de administración e impuestos, en el Mes *h*. • Comisiones y otros pagos a los Prestamistas, distintos del servicio de la deuda (intereses y principal), en el Mes *h*. En todos los Meses *h* anteriores a la Fecha de Inicio se reconocerán solamente los siguientes costos: • Valor efectivamente desembolsado por concepto de primas de seguros y comisiones para la obtención de i) la Garantía Única de Cumplimiento, ii) la póliza de responsabilidad extracontractual a que se refiere la Sección 12.7 de esta Parte General, y iii) el seguro de daños contra todo riesgo a que se refiere la Sección 12.8 de esta Parte General, en el Mes *h*. • Valor de los aportes que haya realizado el Concesionario a las Subcuentas de la Cuenta ANI, así como la Subcuenta Predios, Subcuenta Compensaciones Ambientales y Subcuenta Redes, en el Mes *h*. • Valor de los Costos de Estructuración efectivamente desembolsada al Estructurador en el Mes *h*, en los términos establecidos en la Parte Especial.

	El valor reconocido por estas actividades se definirá con base en los valores brutos (sin incluir depreciaciones, amortizaciones o valorizaciones) que corresponderán exclusivamente a los costos directos asociados con estas actividades y será establecido por las Partes de mutuo acuerdo o, en su defecto, por el Amigable Componedor, pero en todo caso su valor no podrá ser superior al consignado en los registros contables del Patrimonio Autónomo para estos rubros, registrados en los estados financieros y certificados por el Interventor.
R_h	Corresponde al valor de la Retribución (incluyendo la Compensación Especial, cuando sea aplicable) ajustada en el Mes *i*, calculada de acuerdo con la siguiente fórmula: $$R_h = (Retribución_h) * \frac{1}{IC_h} + D_h$$ Donde, R_h — Retribución ajustada para el Mes h $Retribución_h$ — Valor de la Retribución (incluyendo Compensación Especial, cuando sea aplicable) recibida por el Concesionario en el mes h IC_h — Índice de Cumplimiento aplicado a la Retribución D_h — Descuentos realizados a la Retribución.
IPC_h	IPC correspondiente al Mes *h*.
IPC_{m+l}	IPC correspondiente al Mes inmediatamente anterior al Mes *m+l*
TE	Tasa de descuento real expresada en términos efectivo mensual y que para efectos de esta fórmula será la que se incluye en la Parte Especial.
DyM_{m+l}	Es el valor de las Deducciones, así como de las Multas, otros Descuentos y obligaciones dinerarias pendientes de pago a cargo del Concesionario, causados hasta el momento de terminación del Contrato de Concesión, expresado en Pesos del Mes *m+l*.

CP_{m+l}	Cláusula Penal, si es del caso su aplicación conforme a la Sección 10.5 de esta Parte General, siempre que no haya sido pagada por el Concesionario, expresada en Pesos del Mes *m+l*.
h	Cada uno de los Meses desde la suscripción del contrato de Concesión hasta el Mes *m*.
m	Mes en que ocurre la Terminación Anticipada del Contrato.
l	Número de Meses transcurridos desde el Mes de terminación del Contrato hasta el Mes en que se suscriba el Acta de Liquidación del Contrato.
$OANI_{m+l}$	Obligaciones dinerarias pendiente de pago a cargo de la ANI, causadas hasta el momento de terminación del Contrato de Concesión, expresadas en Pesos del Mes *m+l*.

(g) Terminación Anticipada por decisión unilateral de la ANI, en virtud de lo autorizado por el artículo 32 de la Ley 1508 de 2012.

Si se produce la Terminación Anticipada del Contrato por decisión unilateral de la ANI, de conformidad con lo autorizado por el artículo 32 de la Ley 1508 de 2012, en cualquier etapa de ejecución del Contrato, se procederá a establecer el valor de la liquidación del Contrato de Concesión, mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$VL_{(rec)} = Ingresos_{m+l} - Costos\ futuros_{m+l} - DyM_{m+l} + OANI_{m+l}$$

Donde,

$VL_{(rec)}$	Es el valor de la liquidación del Contrato de Concesión cuando la Terminación Anticipada ocurre por decisión unilateral de la ANI conforme a lo autorizado por el artículo 32 de la Ley 1508 de 2012. Este valor está expresado en Pesos del Mes *m+l* que corresponde al Mes en que se suscriba el Acta de Liquidación del Contrato.
$Ingresos_{m+l}$	Corresponde al valor de los ingresos faltantes de percibir por el Concesionario por concepto de Recaudo de Peaje e Ingresos por Explotación Comercial por la ocurrencia de la causal de Terminación Anticipada, expresado en Pesos del Mes *m+l* y descontados a Valor Presente con una tasa que refleje las condiciones de mercado asociadas al riesgo del proyecto. Dicho valor y

	dicha tasa serán determinados por las Partes, o por un tercero por expresa delegación de éstas. En el caso en que las Partes no logren acordar los ingresos y/o la tasa dentro de los sesenta (60) Días siguientes a la ocurrencia de la causal estos serán determinados por el Amigable Componedor.
Costos futuros $_{m+l}$	Corresponde al valor de los costos dejados de erogar por parte del Concesionario por la ocurrencia de la causal de Terminación Anticipada, expresado en Pesos del Mes *m+l*y descontados a Valor Presente con una tasa que refleje las condiciones de mercado asociadas al riesgo del proyecto. El valor de dichos costos y dicha tasa será determinado por las Partes, o por un tercero por expresa delegación de éstas, teniendo en cuenta valores comparables en el mercado para actividades similares. En el caso en que las Partes no logren acordar los costos y/o la tasa dentro de los sesenta (60) Días siguientes a la ocurrencia de la causal estos serán determinados por el Amigable Componedor.
DyM_{m+l}	Es el valor de las Deducciones, así como de las Multas, otros Descuentos y obligaciones dinerarias pendientes de pago a cargo del Concesionario, causados y no pagados al momento de terminación del Contrato de Concesión, expresado en Pesos del Mes *m+l*.
$OANI_{m+l}$	Obligaciones dinerarias pendiente de pago a cargo de la ANI, causadas hasta el momento de terminación del Contrato de Concesión, expresadas en Pesos del Mes *m+l*.
m	Mes en que ocurre la Terminación Anticipada del Contrato.
l	Número de Meses transcurridos desde el Mes de terminación del Contrato hasta el Mes en que se suscriba el Acta de Liquidación del Contrato.

18.4 <u>Pago de las sumas por concepto de Liquidación</u>

(a) Si el resultado del cálculo de valor de la liquidación del Contrato de Concesión (VL(pc),VL(c) o VL(om) según corresponda) es positivo, el desembolso de los recursos estará a cargo de la ANI y a favor del Concesionario. Si el cálculo de valor de la liquidación del Contrato de

Concesión es negativo, el desembolso de los recursos estará a cargo del Concesionario y a favor de la ANI.

(b) Sumas a Cargo de la ANI: Cuando de las fórmulas establecidas en la Sección 18.3 anterior surja la obligación de algún reconocimiento económico a cargo de la ANI y a favor del Concesionario, ANI pagará esta obligación con los saldos disponibles en las cuentas y subcuentas a las que se refiere la Sección 18.2(c)(ii) de esta Parte General. Si esos recursos no fueren suficientes, la ANI contará con un plazo de [mil ochocientos (1800)]Días contados desde el Día Hábil siguiente a la fecha en que se suscriba el Acta de Liquidación del Contrato para el pago del saldo. Dicha suma será cancelada en cinco (5) pagos anuales iguales, cuyo primer pago se efectuará un año después de la suscripción del Acta de Liquidación del Contrato y así sucesivamente. Sin perjuicio que las Partes acuerden un plazo y una forma de pago diferentes.

(c) Durante el plazo de que trata el literal anterior, la suma adeudada devengará un interés remuneratorio de cero punto ochenta y cuatro cincuenta y cuatro por ciento [0,8454%] real mensual, en caso de mora en los pagos se aplicará las tasas previstas en la Sección 3.7 de esta Parte General. Cada pago incorporará el valor anual del pago y los intereses remuneratorios causados, así como los intereses de mora, si a ellos hubiere lugar.

(d) En caso que así lo hayan acordado el Concesionario con los Prestamistas, las sumas adeudadas por la ANI (o hasta el monto acordado entre el Concesionario y los Prestamistas) serán entregadas a los Prestamistas. La Fiduciaria deberá vigilar que esta destinación se cumpla, siempre que haya verificado la existencia del acuerdo entre el Concesionario y los Prestamistas. De ser el caso, se aplicará lo previsto en el Apéndice Financiero 2.

(e) Sumas a Cargo del Concesionario: Cuando de las fórmulas establecidas en la Sección 18.3 anterior surja la obligación de pago a cargo del Concesionario y a favor de la ANI, el Concesionario pagará esta obligación con los saldos disponibles de la Cuenta Proyecto, incluyendo los recursos de la Subcuenta Predios, Subcuenta Compensaciones Ambientales y Subcuenta Redes. Si esos saldos no son suficientes, el Concesionario tendrá un plazo de quinientos cuarenta (540) Días para pagar el remanente, contados desde el Día Hábil siguiente a la fecha en que se suscriba el Acta de Liquidación del Contrato. Durante este período se causarán intereses remuneratorios previstos en la Sección 3.7 de esta Parte General. Vencido ese plazo se causarán intereses de mora conforme lo previsto en la Sección 3.7 de esta Parte General. La ANI dará la destinación que corresponda a los recursos pagados por el Concesionario, de conformidad con la Ley Aplicable.

18.5 <u>Pagos en caso de controversia</u>

En el evento en que no haya acuerdo entre la ANI y el Concesionario en relación con los montos de la liquidación del Contrato, se harán los pagos de los montos que no se encuentren en disputa. Sobre lo demás se acudirá al Amigable Componedor. Los

pagos y/o devoluciones producto de la decisión del Amigable Componedor serán cancelados en los mismos plazos y condiciones establecidos en la Sección 18.4anterior.

CAPÍTULO XIX VARIOS

19.1 Obras menores no previstas, solicitadas por Autoridades Estatales o por comunidades

(a) Durante la ejecución del presente Contrato la ANI podrá decidir que se ejecuten obras menores no previstas ni en las Especificaciones Técnicas de este Contrato ni en la Licencia Ambiental y/u otros permisos o concesiones ambientales, solicitadas por las Autoridades Estatales del orden nacional, departamental o municipal o por comunidades ubicadas dentro del área de influencia directa del Proyecto. Las Obras Menores deberán ser indispensables para la normal ejecución del Proyecto. A través del mecanismo de ejecución de Obras Menores a que se refiere esta Sección, no se podrán incluir obras que pretendan ampliar de manera sustancial la capacidad de las vías que hacen parte del Proyecto ni otro tipo de inversiones que cambien sustancialmente el alcance del Proyecto. Este último tipo de obras (diferentes de las Obras Menores) solo se podrán ejecutar, previo el cumplimiento de los requisitos previstos en este Contrato para las Obras Complementarias.

(b) La ejecución de las Obras Menores, así como su Operación y Mantenimiento, será efectuada por el Concesionario, siempre que las Partes, previo concepto del Interventor, hayan llegado a un acuerdo sobre los precios unitarios para cada uno de los ítems típicos de esta clase de obras, que servirán de referencia para la definición del costo de cada obra, en el momento en que surja la necesidad de ejecutarla. Los precios unitarios serán indexados con el IPC desde el momento en que se hayan acordado, hasta el momento en que se acuerde la ejecución de una obra menor determinada.

(c) En el caso de que no se logre el acuerdo anterior o si, en cada caso particular, no se logra un acuerdo en cuanto al costo de cada obra de manera previa a su ejecución, las obras serán ejecutadas por un tercero que deberá ser contratado por el Concesionario, conforme a las siguientes reglas:

(i) El Concesionario deberá seleccionar al contratista aplicando mecanismos que garanticen la libre concurrencia de los interesados que cuenten con la experiencia y capacidad financiera suficientes para el efecto.

(ii) Los requisitos de experiencia y capacidad financiera serán definidos por mutuo acuerdo entre el Concesionario y la ANI. De no llegar a un acuerdo, la definición la hará el Amigable Componedor.

(iii) El criterio principal de adjudicación será el menor precio, y podrán establecerse mecanismos para evitar propuestas artificialmente bajas.

(iv) La decisión sobre el contratista seleccionado y sobre el contenido final del contrato de obra estará sujeta a la no objeción previa por parte de la ANI, la cual deberá producirse dentro de los veinte (20) Días siguientes a que el Concesionario haya puesto a disposición de la ANI, la información correspondiente.

(v) Si la ANI objeta esas decisiones (lo cual se entenderá no sólo cuando así lo manifieste de manera expresa sino cuando guarde silencio en el término de veinte (20) Días aquí establecido), no se podrá proceder a la contratación del tercero sino hasta tanto la ANI manifieste de manera expresa que dicha contratación es aceptable para la ANI.

(vi) El Concesionario estará en la obligación de supervisar la ejecución de las obras ejecutadas por contratista, teniendo en cuenta que, independientemente de la responsabilidad de ese tercero frente al Concesionario, el Concesionario responderá frente a la ANI, por la calidad y estabilidad de las obras ejecutadas..

(vii) Sin perjuicio de que el contrato con el tercero, pueda incluir las actividades de Operación y Mantenimiento de las obras construidas (bajo la supervisión del Concesionario), será el Concesionario, por su cuenta y riesgo, el único responsable frente a la ANI de las obligaciones de resultado (incluyendo el cumplimiento de los Indicadores)correspondientes a dichas actividades de Operación y Mantenimiento, en las condiciones dispuestas en el presente Contrato hasta la suscripción del Acta de Reversión.

(viii) El Concesionario mantendrá en todo momento indemne a la ANI por cualquier reclamación del tercero contratista, en los términos señalados en la Sección 14.3de esta Parte General.

(d) La ANI asumirá el pago del precio de las Obras Menores realizadas por el Concesionario o por el tercero, en los plazos y montos establecidos en i) el acuerdo con el Concesionario a que se refiere la Sección 19.1(b), o ii) en el contrato no objetado por la ANI a que se refiere la Sección 19.1(c), contra las fuentes de recursos que se prevén en la Sección 13.3(n) de esta Parte General. En el evento de requerirse, el precio de las Obras Menores incluirá el valor de la adquisición de los Predios necesarios para su ejecución.

19.2 <u>Obras Complementarias</u>

(a) Para los efectos de este Contrato se consideran Obras Complementarias aquellas que no estén contempladas en las obligaciones a ser ejecutadas por el Concesionario, de conformidad con lo previsto en el presente Contrato y sus Apéndices, distintas de las Obras Voluntarias y de las Obras Menores a las que se refiere la Sección 19.1. anterior.

(b) Las Obras Complementarias sólo podrán acordarse y ejecutarse después de vencido el tercer año contado a partir de la Fecha de Inicio hasta el vencimiento del mes doscientos sesenta y uno (261) contado desde la Fecha de Inicio.

(c) La contratación de Obras Complementarias estará sujeta a los límites previstos en la Ley Aplicable para las adiciones de los contratos de asociación público privada.

(d) El Contratista únicamente ejecutará las Obras Complementarias, previa suscripción dela correspondiente adición al presente Contrato, considerando las limitaciones en cuanto a su monto y objeto de acuerdo con la Ley Aplicable. En ningún caso el Concesionario ejecutará Obras Complementarias sin la previa suscripción de la respectiva adición.

(e) La contratación de las Obras Complementarias estará sujeta a la existencia de recursos suficientes para solventarlas y requerirá el agotamiento de los requisitos presupuestales aplicables.

(f) El valor de las Obras Complementarias y su forma de pago se determinarán por mutuo acuerdo de las Partes de conformidad con lo establecido en el contrato adicional que entre las partes se suscriba.

(g) En todo caso, será la ANI quien determine la necesidad de realizar Obras Complementarias, lo cual sucederá por decisión unilateral de la ANI o por solicitud del Concesionario aprobada por la ANI.

(h) El costo de las Obras Complementarias y –de ser el caso– el mayor costo por la operación y el mantenimiento de las mismas, será asumido completamente por la ANI con recursos provenientes de la subcuenta excedentes ANI, de resultar suficientes los mismos.

19.3 <u>Obras Voluntarias</u>

(a) Sin perjuicio de la obligación del Concesionario de ejecutar las Intervenciones en las condiciones y plazos previstos en el presente Contrato, el Concesionario podrá desarrollar Obras Voluntarias a su entera cuenta y riesgo, tanto en la Fase de Construcción como en la Etapa de Operación y Mantenimiento, sin que ello implique una variación en la Retribución, o la generación a favor del Concesionario, reconocimiento, compensación u obligación de pago alguno a cargo de la ANI. Las Obras Voluntarias requerirán aprobación previa parte de la ANI y el Interventor.

(b) Para la ejecución de las Obras Voluntarias deberá atenderse al siguiente procedimiento.

(i) El Concesionario deberá presentar a la ANI y al Interventor la solicitud correspondiente. El Concesionario deberá acompañar un cronograma de ejecución de la Obra Voluntaria que se propone realizar, un

programa de operación y mantenimiento de la Obra Voluntaria y un programa de ejecución de la Obra Voluntaria en la que se identifiquen los mecanismos que serán utilizados para que la realización de la misma no afecte la ejecución del Proyecto, de conformidad con lo previsto en el presente Contrato.

(ii) Presentado el proyecto de la Obra Voluntaria por parte del Concesionario, la ANI tendrá treinta (30) Días contados desde su entrega para aprobar o improbar la solicitud presentada por el Concesionario. En caso de silencio se entenderá negada la solicitud.

(iii) Impartida la autorización por parte de la ANI, el Concesionario podrá proceder a la ejecución de la Obra Voluntaria.

(c) La ejecución de Obras Voluntarias no podrá afectar el cumplimiento de Indicadores, de las Especificaciones Técnicas ni de ninguna otra obligación a cargo del Concesionario. En ningún caso la aprobación de las Obras Voluntarias impartida por la ANI será considerada como un eximente de responsabilidad.

(d) La ANI directamente, a través del Interventor, o a través de un interventor seleccionado específicamente para la vigilancia y control de la Obra Voluntaria en atención a su magnitud o calidad, vigilará el cumplimiento de las condiciones técnicas de la Obra Voluntaria, de conformidad con el proyecto que fuera aprobado por ésta y, de ser el caso, impondrá las sanciones previstas en este Contrato por el incumplimiento de las condiciones de la aprobación impartida.

(e) Las Obras Voluntarias serán objeto de Reversión.

19.4 <u>Subcontratos</u>

(a) El Concesionario podrá subcontratar la ejecución del Contrato con personas naturales o jurídicas o estructuras plurales conformadas por personas que tengan la idoneidad y capacidad para desarrollar la actividad subcontratada, incluyendo a los Contratistas. No obstante lo anterior, el Concesionario continuará siendo el único responsable ante la ANI por el cumplimiento de las obligaciones del Contrato.

(b) El Concesionario es el único responsable ante la ANI de la celebración de contratos o subcontratos. En todo caso, la ANI se reserva el derecho a solicitar al Concesionario la sustitución del (los) subcontratista (s) incluyendo los Contratistas, cuando, a su juicio, éste (os) no cumpla (n) con las calidades mínimas necesarias para la ejecución del (las) labor (es) subcontratadas.

19.5 <u>Cesión</u>

(a) Cesión del Contrato. Salvo autorización previa expresa y escrita de la ANI, el Concesionario no podrá ceder el Contrato total o parcialmente. Para efectos de la autorización, la ANI tendrá en cuenta que las garantías del Contrato no se disminuyan con ocasión de la cesión, y que se dé el cumplimiento por parte del cesionario de: (i) todos los Requisitos Habilitantes establecidos en la Oferta en Etapa de Factibilidad o la Invitación a Precalificar y que fueron evaluados por la ANI, durante la Precalificación o el Proceso de Selección, para considerar hábil al cedente y (ii) la obligación de información establecida en el artículo 23 de la Ley 1508 de 2012 y las demás establecidas en la Ley Aplicable.

(b) Cesión de accionistas del Concesionario.

(i) Durante la Etapa Preoperativa y durante el primer año de iniciada la Etapa de Operación y Mantenimiento, los accionistas del Concesionario que hayan sido Líderes o, que sin serlo, hayan acreditado Capacidad Financiera (según estos términos se definen en la Oferta en Etapa de Factibilidad, Invitación a Precalificar o en el Proceso de Selección, según corresponda) deberán permanecer como accionistas del Concesionario, y mantener al menos, i) su porcentaje de participación original (acreditado en la Oferta en Etapa de Factibilidad, Manifestación de Interés o en la Oferta, según corresponda) cuando la Oferta en Etapa de Factibilidad, Manifestación de Interés o en la Oferta, según corresponda haya sido presentada por un Oferente Plural, y se trate de un no Líder que haya acreditado Capacidad Financiera, ii)al menos el veinticinco por ciento (25%) del accionariado cuando la Oferta en Etapa de Factibilidad, Manifestación de Interés o en la Oferta, según corresponda haya sido presentada por un Oferente Plural, y se trate de un Líder, o iii) el veinticinco por ciento (25%) del accionariado cuando la Oferta haya sido presentada por un Oferente Individual.

(ii) Lo anterior, salvo que la ANI autorice el cambio de accionista, autorización que en todo caso se dará cuando:

(1) El cesionario cumpla con todos los Requisitos Habilitantes establecidos en la Oferta en Etapa de Factibilidad o en los Requisitos Habilitantes establecidos en la Invitación a Precalificar el Proceso de Selección según corresponda y que fueron evaluados por la ANI, para considerar hábil al cedente,

(2) Las garantías del Contrato no se disminuyan con ocasión de la cesión,

(3) Los cesionarios cumplan con la obligación de información establecida en el artículo 23 de la Ley 1508 de 2012 y las demás establecidas en la Ley Aplicable, y

(4) Permanezca por lo menos uno de los Líderes que participaron en la Oferta, en la Etapa de Factibilidad, Manifestación de Interés o en la Oferta, según corresponda, con un mínimo del 25% de participación.

(iii) A partir del vencimiento del primer año de iniciada la Etapa de Operación y Mantenimiento y hasta la terminación del Contrato, los accionistas del Concesionario que hayan sido Líderes o, que sin serlo, hayan acreditado Capacidad Financiera (según estos términos se definen en la Oferta de Factibilidad, en la Invitación a Precalificar o en el Procesos de Selección según corresponda) deberán permanecer como accionistas del Concesionario, salvo que la ANI autorice el cambio de accionista, autorización que en todo caso se dará cuando las garantías del contrato no se disminuyan con ocasión de la cesión, y previa verificación del cumplimiento por parte del cesionario de: (A) Los Requisitos Habilitantes establecidos en la Oferta en Etapa de Factibilidad, en la Invitación a Precalificar o en el Proceso de Selección, según corresponda y que le fueron evaluados por la ANI, para considerar hábil al cedente –salvo por el requisito de experiencia en inversión (como el mismo se define en la Oferta en Etapa de Factibilidad, Invitación a Precalificar o en la Oferta según corresponda), cuyo cumplimiento no será necesario para que proceda la cesión–, y (B) La obligación de información establecida en el artículo 23 de la Ley 1508 de 2012 y las demás establecidas en la Ley Aplicable.

(c) Los Fondos de Capital Privado que hayan participado en la Oferta en Etapa de Factibilidad, Manifestación de Interés o en la Oferta, según corresponda podrán ceder su participación sin necesidad de aprobación previa de la ANI ni de que el cesionario tenga que cumplir con los Requisitos Habilitantes de experiencia en inversión y capacidad financiera que fueron incluidos en la Oferta en Etapa de Factibilidad, en la Invitación a Precalificar o del respectivo Proceso de Selección, siempre que la ANI verifique lo siguiente: (A) que dichos Fondos hayan efectuado los desembolsos a los que se comprometan en los términos de la participación que hayan acordado, (B) Las garantías del contrato no se disminuyan con ocasión de la cesión, y (C) Los cesionarios cumplan con la obligación de información establecida en el artículo 23 de la Ley 1508 de 2012 y las demás establecidas en la Ley Aplicable,

(d) Las aprobaciones de la ANI a que se refieren las Secciones 19.5(a) y 19.5(b) anteriores, deberán producirse dentro de los treinta (30) Días Hábiles siguientes a la Notificación de la solicitud de cesión; en caso de que la ANI no se pronuncie dentro de los treinta (30) Días Hábiles siguientes, se entenderá negada la cesión y podrá el Concesionario acudir al Amigable Componedor con el fin de que se atienda en esta instancia la controversia.

(e) Las reglas de cesión establecidas en las Secciones anteriores se entienden sin perjuicio de lo previsto en este Contrato para efectos de la toma de posesión por parte de los Prestamistas.

(f) La ANI no podrá ceder el Contrato ni cualquiera de los derechos u obligaciones derivados del mismo, sin el previo consentimiento escrito del Concesionario, salvo cuando la cesión ocurra como resultado de políticas de reestructuración o modernización del Estado colombiano y se mantengan las mismas garantías y coberturas del Contrato.

19.6 Renuncia a la reclamación diplomática

El Concesionario y la(s) persona(s) o entidad(es) que resulte(n) subcontratista(s) o cesionaria(s) del Contrato se somete(n) a la jurisdicción de los tribunales colombianos y renuncia(n) a intentar reclamación diplomática en lo referente a las obligaciones y derechos originados en el Contrato, salvo en el caso de denegación de justicia, entendida de conformidad con las definiciones de la Ley Aplicable.

19.7 Inhabilidades e incompatibilidades

Con la suscripción del Contrato, el Concesionario declara bajo la gravedad del juramento que no se halla incurso en ninguna de las inhabilidades, incompatibilidades o prohibiciones previstas en la Ley Aplicable, que le impidan la celebración del Contrato.

19.8 Idioma del Contrato

Para todos los efectos el idioma oficial del presente Contrato es el Castellano. En caso de existir traducciones a otro idioma, para efectos de interpretación de cualquiera de los Capítulos o Secciones, prevalecerá el documento en idioma Castellano.

19.9 Impuestos

Cada Parte asumirá los impuestos cuya obligación tributaria se encuentre a su cargo conforme a la Ley Aplicable.

19.10 Modificación del Contrato

(a) El Contrato junto con sus Apéndices no podrá ser modificado sino por acuerdo escrito debidamente firmado por representantes autorizados de las Partes y con el cumplimiento de los requisitos que impone la Ley Aplicable, sin perjuicio de lo dispuesto en cuanto a la modificación unilateral del mismo por parte de la ANI en los términos de este Contrato y la Ley Aplicable.

19.11 Subsistencia de Obligaciones

La terminación del Contrato por cualquier causa, no extinguirá las obligaciones que por su naturaleza subsistan a tal evento, incluyendo, entre otras, las derivadas de las garantías y responsabilidad.

19.12 No renuncia a derechos

Salvo lo previsto expresamente en el Contrato, la falta o demora de cualquiera de las Partes en ejercer cualquiera de las facultades o derechos consagrados en el Contrato o a exigir su cumplimiento, no se interpretará como una renuncia a dichos derechos o facultades, ni afectará la validez total o parcial del Contrato, ni el derecho de la respectiva parte de ejercer posteriormente tales facultades o derechos, salvo disposición legal en contrario.

19.13 Ajustes por Solicitud del Interventor

Cuando el presente Contrato señale que el Interventor solicita correcciones o ajustes a documentos y como consecuencia de lo anterior, el Concesionario presenta nuevamente el documento con las correcciones y ajustes sin que el Interventor esté de acuerdo, el Interventor y el Concesionario se reunirán a concluir el documento conjuntamente hasta lograr un acuerdo. Estas reuniones serán presenciales y a las mismas podrán asistir funcionarios de la ANI y los Amigables Componedores, de manera que a cabo de máximo tres (3) reuniones el documento quede concluido a satisfacción del Concesionario y el Interventor. De persistir el desacuerdo, cualquiera de las Partes podrá acudir al Amigable Componedor para que solucione la controversia.

19.14 Prelación de Documentos

El siguiente será el orden de prelación de los documentos que hacen parte del presente Contrato, el cual hará referencia a lo expresamente regulado en el contenido de cada uno de dichos documentos:

- Parte Especial
- Parte General.
- Oferta
- Apéndice Técnico 1
- Apéndice Técnico 9
- Apéndice Técnico 4
- Apéndice Técnico 2
- Apéndice Técnico 5
- Apéndice Técnico 3
- Apéndice Técnico 6
- Apéndice Técnico 7
- Apéndice Técnico 8
- Apéndice Financiero 1

- Apéndice Financiero 2
- Apéndice Financiero 3
- Reglas de la Viabilidad de la Oferta en Etapa de Factibilidad o del Proceso de Selección, según corresponda
- Invitación a Precalificar.

En todo caso, los documentos que hacen parte del presente Contrato deberán interpretarse armónicamente y con observancia de la Ley Aplicable, sin perjuicio de lo previsto en la Sección 4.12 de esta Parte General sobre la modificación de Especificaciones Técnicas

19.15 Información Financiera

El Apéndice Financiero 1, debidamente diligenciado conforme a sus instrucciones, contiene la información que el Concesionario ha entregado a la ANI. Por ser información entregada por el Concesionario, dicha información será considerada como una mera referencia, que podrá ser o no tenida en cuenta por la ANI, y con el alcance que la ANI determine, para efectos de i) cualquier negociación que se adelante entre las Partes durante la ejecución del presente Contrato que implique la revisión de la Retribución del Concesionario o la ejecución de Intervenciones adicionales, ii) definir el valor de cualquiera de las variables de las fórmulas de liquidación del Contrato, aplicables para los casos de Terminación Anticipada.

19.16 Directrices Ambientales y Sociales

Sin perjuicio de lo previsto en el CAPÍTULO VIII de esta Parte General, las actividades de las Etapas Preoperativa y Operativa deben ser consistentes con los estándares y directrices ambientales y sociales a los cuales se refieren los Principios del Ecuador (Exhibit III) en tanto no controviertan la Ley Aplicable. Los estándares y directrices se pueden consultar en el siguiente link: http://www.equator-principles.com/resources/equator_principles_III.pdf.

19.17 Notificaciones

Las Notificaciones a cada una de las Partes se realizarán en los lugares indicados para tal efecto en la Parte Especial. Las Notificaciones a la Fiduciaria se realizarán en el lugar indicado en el Contrato de Fiducia Mercantil

19.18 Información Estadística

El Concesionario se obliga a entregar reportes trimestrales con información estadística de los costos en que efectivamente incurra en cada trimestre, así como los acumulados por Fase, Etapa y total de ejecución del Contrato, necesarios para la Gestión Predial, la Gestión Social y Ambiental, el manejo de Redes, la ejecución de Intervenciones, discriminando los costos e inversiones en grupos homogéneos de

actividades, entre ellos puentes, viaductos y túneles) y los costos de Operación y Mantenimiento. La información será presentada de acuerdo con las instrucciones que provea la ANI, con el fin de que dicha información pueda consolidarse con otra del mismo tipo de otros proyectos para establecer tendencias y permitir los análisis necesarios para la planeación futura de otros proyectos a cargo de la ANI.

19.19 Manejo de Información

Sin perjuicio de lo establecido en otros apartes de este Contrato, toda la información relacionada con el Proyecto deberá ser intercambiada entre las Partes, el Interventor, la Fiduciaria y/o el Amigable Componedor, también, a través de los programas Office 365 y Project Online, o versiones posteriores.

En constancia de lo anterior, las Partes suscriben el presente Contrato, en la ciudad de Bogotá D.C., en dos (2) originales del mismo tenor y validez, uno para cada Parte, a los

LUIS FERNANDO ANDRADE MORENO
C.C. 79.152.446 de Usaquén
Presidente
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

ALICIA MARIA DE JESUS NARANJO URIBE
C.C. 35.461.420
Representante Legal
CONCESIONARIA ALTERNATIVAS VIALES S.A.S.
NIT No. 900864150-9

Revisó: Alfredo Bocanegra Varón / Vicepresidente Jurídico / Aspectos Jurídicos
Revisó: Camilo Andrés Jaramillo Berrocal / Vicepresidente de Estructuración / Aspectos Técnicos, Financieros y Garantías
Revisó aspectos Jurídicos: Clara María Plazas Moreno / Experto 7 /GIT Asesoría Jurídica en Estructuración / Vicepresidencia Jurídica
Revisó aspectos Jurídicos: Diego Andrés Beltrán / Gerente GIT Asesoría Jurídica en Estructuración / Vicepresidencia Jurídica
Revisó aspectos Técnicos Andres Bahamon / Contratista / Gerencia de Proyectos Carreteros / Vicepresidencia de Estructuración.
Revisó aspectos Técnicos: Camilo Andrés Jaramillo Berrocal /Gerente de Proyectos Carreteros / Vicepresidencia de Estructuración.
Revisó aspectos Financieros: Ximena Vallejo – Leila Durán / Gerencia Financiera / Vicepresidencia de Estructuración
Revisó aspectos Financieros: Andrés Hernández / Gerente Financiero / Vicepresidencia de Estructuración
Revisó aspectos de Garantías: Iván Mauricio Fierro Sánchez / Gerente de Proyectos / Vicepresidencia de Estructuración
Revisó Trámite de Suscripción y Legalización del Contrato: Lissette Mendoza Téllez – Ricardo Pérez Latorre - Gabriel Vélez Calderón / Abogados / Gerencia de Contratación / Vicepresidencia Jurídica
Revisó Trámite de Suscripción y Legalización del Contrato: Gabriel Eduardo Del Toro Benavides / Gerente de Contratación / Vicepresidencia Jurídica

Libertad y Orden

REPÚBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE TRANSPORTE

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE APP No 08 DE 2015

Entre:

Concedente:

Agencia Nacional de Infraestructura

Concesionario:

CONCESIONARIA ALTERNATIVAS VIALES S.A.S.

PARTE ESPECIAL

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I

REGLAS DE INTERPRETACIÓN DE LA PARTE ESPECIAL DEL CONTRATO

(a) De conformidad con lo previsto en la Sección 19.14 de la Parte General, la presente Parte Especial del Contrato de Concesión prima en lo expresamente regulado en su contenido sobre cualquier otro documento que haga parte del Contrato.

(b) A la presente Parte Especial le serán aplicables las definiciones contenidas en la Parte General.

(c) En el CAPÍTULO II de la presente Parte Especial del Contrato de Concesión se incluye una tabla en la cual se identifican, en la primera columna, las Secciones de la Parte General que se desarrollan, complementan, modifican o eliminan.

(d) La segunda columna de la tabla contiene el desarrollo, la complementación, modificación o eliminación correspondiente, o la identificación de la Sección de la Parte Especial en que esa información aparece.

(e) En el caso en que la Parte Especial modifique el contenido de algún aparte de la Parte General de manera expresa, se atenderá a lo señalado en la Parte Especial

CAPÍTULO II
TABLA DE REFERENCIAS A LA PARTE GENERAL

SECCIÓN DE LA PARTE GENERAL	DATOS ESPECÍFICOS
1.23	Corresponde a la situación en la cual los vehículos pueden transitar; en una calzada bidireccional pavimentada, en ambos sentidos.
1.24	Ver Sección 6.2 de esta Parte Especial
1.31	Ver Sección 3.1 (b) de esta Parte Especial
1.40	Ver Sección 3.7 de esta Parte Especial
1.99	El Mes de Referencia es 31 de Diciembre de 2013
1.124	Ver Sección 5.2 de esta Parte Especial
1.142	Ver Sección 4.2 de esta Parte Especial.
1.148	Ver Sección 4.5(b) de esta Parte Especial
1.154	Ver Sección 4.5(a) de esta Parte Especial
1.156	Ver Sección 4.5(c) de esta Parte Especial.
1.161	Ver Sección 3.3 de esta Parte Especial.
1.171	El VPIP equivale a ochocientos cincuenta y ocho mil seiscientos cincuenta y dos millones novecientos cuarenta y ocho mil setecientos trece ($858.652.948.713) pesos constantes del Mes de Referencia
2.1	Ver Secciones 3.2, 3.3 y 3.5(b)
2.2(a)	Ver Sección 3.4 de esta Parte Especial
2.3(b)(vi)	Ver Sección 3.7 de esta Parte Especial
2.3(b)(vii)	Ver Sección 4.4 de esta Parte Especial
2.5	Ver Sección 3.8 y 3.9 de esta Parte Especial
3.1(c)	Ver Sección 4.3 de esta Parte Especial
3.1(f)(iv)	Ver Sección 4.3(d) de esta Parte Especial
3.2(b)(ii)	Ver Sección 4.2 de esta Parte Especial
3.3(a)	Ver Sección 4.3 de esta Parte Especial

SECCIÓN DE LA PARTE GENERAL	DATOS ESPECÍFICOS
3.3(b)	Ver Sección 4.3 (c) de esta Parte Especial
3.3(c)	Ver Sección 4.3(b) y 4.3 (c) de esta Parte Especial.
3.4(a)	Ver Secciones 3.5 y 3.6 de esta Parte Especial.
3.4(d)	Ver Sección 6.1 de esta Parte Especial.
3.4(h)(x)(2)	Ver la Sección 4.2 de esta Parte Especial
3.4(i)(iv)(2)	Ver la Sección 4.2 de esta Parte Especial
3.5(a)	La tasa de descuento real (TDI) expresada en términos efectivos mensuales, para efectos de este Proyecto, será de (0,5742%)
3.5(b)(ii)	La tasa de descuento real (TDI) expresada en términos efectivos mensuales, para efectos de este Proyecto, será de (0,5742%)
3.5(d)(vi)(2)	La tasa de descuento real (TDI) expresada en términos efectivos mensuales, para efectos de este Proyecto, será de (0,5742%)
3.9(a)	Este Proyecto tendrá un (1) Cierre Financiero
3.9(a) 3.9(g)	El monto mínimo del Cierre Financiero es de doscientos cuarenta y un mil quinientos veinte millones cuatrocientos un mil novecientos cincuenta y cuatro ($241.520.401.954) Pesos del Mes de Referencia
3.9(a)	El plazo para que el Concesionario presente la totalidad de la documentación para acreditar el Cierre Financiero es de trescientos treinta (330) Días contados desde la Fecha de Inicio
3.9(g)	Ver Sección 4.4
3.10(a)	Ver Sección 4.4 de esta Parte Especial
3.10(e)	Ver Sección 4.4 de esta Parte Especial
3.15(a)	No hay subcuentas adicionales a las previstas en la Parte General.
3.15(d)(ii)(1)	No hay subcuentas adicionales a las previstas en la Parte General.
3.15(e)(i)	Ver Sección 4.5(a) de esta Parte Especial
3.15(f)(i)	Ver Sección 4.5(b) de esta Parte Especial
3.15(g)(i)	Ver Sección 4.5(c) de esta Parte Especial
3.15(h)(ii)(1)	Ver Sección 4.1 de esta Parte Especial
3.15(h)(iii)(1)	Ver Sección 4.5(d) de esta Parte Especial

SECCIÓN DE LA PARTE GENERAL	DATOS ESPECÍFICOS
3.15(h)(iv)(1)	Ver Sección 4.5(e) de esta Parte Especial
3.15(h)(v)(1)	Ver Sección 4.5 (f) de esta Parte Especial
3.15(h)(vii)(1)	Ver Sección 4.1 de esta Parte Especial
3.17(d)(i)(2)	Ver Sección 4.2 de esta Parte Especial
4.2(n)	El plazo para la entrega del plan para el traslado y manejo de Redes será de doscientos setenta (270) Días contados desde la Fecha de Inicio
4.2(o)	Ver Sección 5.2 de esta Parte Especial
4.9(a)(i)	El monto diario de reducción de la Retribución por cada Día de plazo adicional para terminar la Unidad Funcional será, para efectos de este Proyecto, el noventa por ciento (90%) del valor de la Multa por no terminación de Unidad Funcional.
4.10(b)	Ver Sección 4.3(c) de esta Parte Especial
4.17(a)(ii)	Para efectos de este Proyecto, en la verificación del cumplimiento de las obligaciones contenidas en el Apéndice Técnico 4 relacionadas con la terminación de Unidades Funcionales se deberá constatar que estas cumplan con los valores mínimos de aceptación para los Indicadores E1 al E17 y O6 de dicho Apéndice
4.17(a)(vii)	Ver Sección 6.1 de esta Parte Especial
4.17(d)(i)	Ver Sección 6.1 de esta Parte Especial
4.18(c)	Ver Sección 5.2 de esta Parte Especial
5.2(a)	Ver Sección 5.1 de esta Parte Especial
5.2(c)	Ver Sección 5.1 de esta Parte Especial
5.3(a)	Ver Sección 5.1 de esta Parte Especial
6.1(e)	Ver Sección 6.1 (b) de esta Parte Especial
8.2(c)	Ver Sección 4.5(c) de esta Parte Especial
8.3(d)(ii)	Ver Sección 4.2 de esta Parte Especial
8.4	El presente Proyecto no tiene túneles
9.2(d)	La información relacionada con eventos de cambio climático, para efectos de este Proyecto, deberá ser presentada cada tres (3) Meses.

SECCIÓN DE LA PARTE GENERAL	DATOS ESPECÍFICOS
10.1(a)	Ver Sección 6.1 de esta Parte Especial
10.2(d)	Ver Sección 6.1 de esta Parte Especial
10.2(g)	Ver Sección 6.1 de esta Parte Especial
10.5(a)	Los valores de la cláusula penal se describen en la Sección 6.2 de esta Parte Especial
11.1(b)(i)	Ver Sección 6.1 de esta Parte Especial
11.1(b)(ii)	El límite máximo total del valor de las Multas que pueden ser impuestas al Concesionario para efectos de este Proyecto, será el cinco coma noventa y tres por ciento (5,92%) del Valor del Contrato.
11.1(b)(iii)	Ver Sección 4.3(c) de esta Parte Especial
12.3(o)	No se establecen requisitos adicionales
12.6(a)(i)	El valor asegurado y el plazo del amparo de cumplimiento se incluyen en la Sección 7.1. de esta Parte Especial
12.6(b)	El valor asegurado y el plazo del amparo de pago de salarios y prestaciones sociales se incluyen en la Sección 7.2 de esta Parte Especial.
12.6(c)(i)	El valor asegurado del amparo de estabilidad y calidad de las obras se incluye en la Sección 7.3 de esta Parte Especial.
12.6(d)(ii)	El valor asegurado inicial del amparo de calidad de bienes y equipos suministrados se incluye en la Sección 7.3 de esta Parte Especial
12.6(e)(i)	El valor asegurado y el plazo del amparo de calidad de las Obras de Mantenimiento se incluye en la Sección 7.3 de esta Parte Especial
12.7(a)(ii)	El valor asegurado por evento de la póliza de responsabilidad extracontractual se incluye en la Sección 7.4 de esta Parte Especial
12.8(a)(ii)	Se aclara que el valor inicial del seguro de obras civiles corresponderá al valor asegurado que resulte del estudio de pérdida máxima probable.
13.3(i)	Ver Sección 4.5 (d) de esta Parte Especial
14.1(a)(ii)	Para efectos de este Proyecto, las Intervenciones que no hayan sido afectadas por el Evento Eximente de Responsabilidad y/o por acciones u omisiones imputables a la ANI deberán cumplir con los valores mínimos de aceptación de los Indicadores E1 al E17 y O6.

SECCIÓN DE LA PARTE GENERAL	DATOS ESPECÍFICOS
14.1(a)(iii)	No se establece un porcentaje diferente al previsto en la Parte General
15.1(d)(v)	Ver Sección 4.5(f) de esta Parte Especial.
18.3(d)	– Cuando la Terminación Anticipada del Contrato obedezca a las causales incluidas en las Secciones 17.2(c) y 17.2 (d) de la Parte General, el valor de TE expresada en términos efectivos mensuales será de cero coma ochenta y tres cuarenta por ciento (0,8340%) – Cuando la Terminación Anticipada del Contrato obedezca a las causales incluidas en la Sección 17.2(b) de la Parte General, el valor de TE expresada en términos efectivos mensuales será de cero coma setenta y ocho veintiuno por ciento (0,7821%) – Cuando la Terminación Anticipada del Contrato obedezca a las causales incluidas en la Sección 17.2(a) de la Parte General, el valor de TE expresada en términos efectivos mensuales será de cero coma sesenta y siete cincuenta y dos por ciento (0,6752%)
18.3(e)	– Cuando la Terminación Anticipada del Contrato obedezca a las causales incluidas en las Secciones 17.2(c) y 17.2 (d) de la Parte General, el valor de TE expresada en términos efectivos mensuales será de cero coma ochenta y tres cuarenta por ciento (0,8340%) – Cuando la Terminación Anticipada del Contrato obedezca a las causales incluidas en la Sección 17.2(b) de la Parte General, el valor de TE expresada en términos efectivos mensuales será de cero coma setenta y ocho veintiuno por ciento (0,7821%) – Cuando la Terminación Anticipada del Contrato obedezca a las causales incluidas en la Sección 17.2(a) de la Parte General, el valor de TE expresada en términos efectivos mensuales será de cero coma sesenta y siete cincuenta y dos por ciento (0,6752%)
18.3(f)	– Cuando la Terminación Anticipada del Contrato obedezca a las causales incluidas en la Sección 17.2(c) y 17.2 (d) de la Parte General, el valor de TE expresada en términos efectivos mensuales será: (a) cero coma ochenta y tres cuarenta por ciento (0,8340%), si el valor de i es menor o igual a la duración máxima en meses de la Etapa Preoperativa del Proyecto o de la Unidad Funcional, y (b) cero coma ochenta

SECCIÓN DE LA PARTE GENERAL	DATOS ESPECÍFICOS
	y seis veintiuno por ciento (0,8621%), si el valor de i es superior a la duración máxima en meses de la Etapa Preoperativa del Proyecto o de la Unidad Funcional. – Cuando la Terminación Anticipada del Contrato obedezca a las causales incluidas en la Sección 17.2(b) de la Parte General, el valor de TE expresada en términos efectivos mensuales será: (a) cero coma setenta y ocho veintiuno por ciento (0,7821%), si el valor de i es menor o igual a la duración máxima en meses de la Etapa Preoperativa del Proyecto o de la Unidad Funcional, y (b) cero coma setenta y tres quince por ciento (0,7315%), si el valor de i es superior a la duración máxima en meses de la Etapa Preoperativa del Proyecto o de la Unidad Funcional. – Cuando la Terminación Anticipada del Contrato obedezca a las causales incluidas en la Sección 17.2(a) de la Parte General el valor de TE expresada en términos efectivos mensuales será: (a) cero coma sesenta y siete cincuenta y dos por ciento (0,6752%), si el valor de i es menor o igual a la duración máxima en meses de la Etapa Preoperativa del Proyecto o de la Unidad Funcional, y (b) cero coma cincuenta y seis cuarenta y seis por ciento (0,5646%), si el valor de i es superior a la duración máxima en meses de la Etapa Preoperativa del Proyecto o de la Unidad Funcional.
19.17	Las notificaciones a las Partes se deberán realizar en los siguientes lugares: (a) A la ANI Atn: Presidencia Dirección: Calle 26 No. 59-51 Torre 4 y/o Calle 24 A No. 59-42 Torre 4. Piso 2 Ciudad: Bogotá (b) Al Concesionario CONCESIONARIA ALTERNATIVAS VIALES S.A.S. Dirección: Calle 100 N° 8 A – 49 Oficina 919 Ciudad: Bogotá Correo Electrónico: alternativasviales@gmail.com

SECCIÓN DE LA PARTE GENERAL	DATOS ESPECÍFICOS
	En caso de que alguna da las Partes modifique su lugar de Notificación, deberá comunicarlo por escrito a la otra Parte, sin que se requiera modificar el presente contrato.

CAPÍTULO III
ASPECTOS GENERALES

3.1. Identificación de las Partes.

(a) La Agencia Nacional de Infraestructura, representada en este acto por LUIS FERNANDO ANDRADE MORENO, en su calidad de Presidente.

(b) El Concesionario es la sociedad de objeto único **CONCESIONARIA ALTERNATIVAS VIALES S.A.S.**, constituida por documento privado sin número, de asamblea de accionistas del 19 de junio de 2015, inscrita el 2 de julio de 2015 bajo el número 01953161 del libro IX, conformada por ICEIN INGENIEROS CONSTRUCTORES S.A.S., con una participación del 25 %, MOTA ENGIL ENGENHARIA E CONSTRUCAO S.A. SUCURSAL COLOMBIA, con una participación del 25 %, GAICO INGENIEROS CONSTRUCTORES S.A., con una participación del 22 %, ALCA INGENIERÍA S.A.S., con una participación de 21 %, CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO INGENIERÍA S.A.S., con una participación del 3%, y FORTRESS S.A.S., con una participación del 4 %, la cual se encuentra representada en este acto por **ALICIA MARIA DE JESUS NARANJO URIBE**, identificada con cedula de ciudadanía N° 35.461.420 quien obra en su condición de representante legal.

3.2. Alcance del Proyecto

La financiación, operación, mantenimiento y rehabilitación del corredor Ibagué – Armero – Mariquita – Honda y la financiación, operación, mantenimiento, mejoramiento y rehabilitación del corredor existente entre Cambao – Armero – Líbano – Murillo – La Esperanza, de acuerdo con el Apéndice Técnico 1.

3.3. División del Proyecto

El Proyecto corresponde al corredor existente entre Ibagué – Armero – Mariquita – Honda en una longitud de 124,6 Km (tramo longitudinal), y el mejoramiento y rehabilitación del corredor existente entre Cambao – Armero – Líbano – Murillo – La Esperanza con una longitud de 132 Km (tramo longitudinal) el cual se divide en cinco (5) Unidades Funcionales:

UF	SECTOR	ORIGEN (NOMBRE – COORDENADA)	DESTINO (NOMBRE – COORDENADA)	LONGITUD APROXIMADA ORIGEN DESTINO (KM) *	INTERVENCIÓN PREVISTA
UF1	Ibague – Armero	Ibague	Armero	76,9	Rehabilitación y Mejoramiento
UF2	Cambao – Honda	Cambao	Honda	68,8	Rehabilitación y Mejoramiento
UF3	Arrmero – Murillo	Armero	Murillo	55,7	Rehabilitación y Mejoramiento
UF4	Paso por Murillo – Alto de Ventanas	Paso por Murillo	Alto de Ventanas	24,7	Rehabilitación y Mejoramiento
UF5	Alto de Ventanas – La Esperanza	Alto de Ventanas	La Esperanza	29,9	Rehabilitación y Mejoramiento

(*)Las longitudes son aproximadas. El Concesionario será responsable de ejecutar las obras correspondientes a la longitud efectiva de cada Unidad Funcional considerando las coordenadas o puntos de inicio y fin identificados en las tablas anteriores y la descripción particular de cada Unidad Funcional.

En todo caso, el Concesionario deberá ejecutar todas las actividades que resulten necesarias para el cumplimiento de las obligaciones de resultado establecidas en el Contrato y sus Apéndices Técnicos; en especial lo establecido en el Apéndice Técnico 1.

3.4. Valor del Contrato

El Valor del Contrato es de un billón trescientos treinta y cuatro mil trescientos ochenta y tres millones quinientos noventa mil quinientos cuatro ($1.334.383.590.504) Pesos del Mes de Referencia.

3.5. Entrega de la Infraestructura

(a) La Entrega de la Infraestructura se entenderá realizada con la suscripción del Acta de Inicio o la Orden de Inicio y comprenderá la entrega de las obras y Predios que se incorporarán a cada una de las Unidades Funcionales, de conformidad con lo establecido en las resoluciones respectivas expedidas por la Autoridad Estatal Competente y demás actos y documentos aplicables.

(b) Dentro de la infraestructura programada para ser recibida por el Concesionario al inicio del Contrato se encuentran las siguientes vías:

CÓDIGO DE VÍA (NOMENCLATURA)	ENTE COMPETENTE	ORIGEN	DESTINO	LONGITUD (KM)	ESTADO ACTUAL
4305	Nacional	Ibagué PR 0+000	Mariquita PR 105+0190	105,6	Vía primaria Bidireccional pavimentada
5007	Nacional	Mariquita	Honda PR 0+000	19	Vía primaria Bidireccional pavimentada
	Departamental	Cambao	Armero (Guayabal)	21,1	Vía terciaria de bajas especificaciones
	Departamental	Armero	Murillo	57	Vía secundaria de bajas especificaciones
	Departamental	Murillo	La Esperanza	53,3	Vía secundaria de bajas especificaciones

3.6. Estaciones de Peaje

(a) Esta concesión contará con cuatro (4) Estaciones de Peaje de las cuales dos (2) actualmente están en operación y corresponden a las Estaciones de Peaje Honda y Alvarado y hacen parte del Contrato 250/11 del INVIAS, las otras dos (2) Estaciones de Peaje serán nuevas y corresponden a las Estaciones de Peaje Armero y Parque los Nevados y estarán ubicadas en las Unidades Funcionales 3 y 5 respectivamente. Estas Estaciones de Peaje operarán de acuerdo a lo descrito en la Sección 3.6 del Apéndice Técnico 1 - Alcance. Los recaudos de dichas Estaciones de Peaje serán recaudos propios de la Concesión de acuerdo con Sección 3.1(a) de la Parte General.

(b) Las Estaciones de Peajes Nuevas indicadas en el Apéndice Técnico 1 (que corresponden a las Estaciones de Peaje Armero y Parque los Nevados) serán instaladas por el Concesionario y comenzarán a operarse al Día siguiente al de la firma del Acta de Terminación de la Unidad Funcional a la que pertenecen.

(c) Para las Estación de Peaje Honda y Alvarado que se encuentran comprendidas dentro del Contrato 250 de 2011 celebrado entre el INVIAS y ODINSA (en adelante el "Contrato 250/11"), cuyo objeto es: *"la concesión para la operación, explotación, organización y gestión total del servicio de recaudo de las Tasas de Peaje en las Estaciones de Peaje y la operación de las Estaciones de pesaje que se encuentran a cargo del INVIAS"*, la entrega de la estación existente se reemplazará por la cesión que hará la ANI al Concesionario de los recaudos que a favor del INVÍAS efectúa actualmente ese tercero, mientras esté vigente el Contrato 250/11, en los mismos términos y plazos allí señalados.

(d) ANI efectuará las gestiones que sean necesarias con el INVIAS para que (i) El Contrato 250/11 no sea prorrogado en lo que se refiere a las Estaciones de Peaje que hacen parte del Proyecto, más allá del término que se haya estipulado originalmente y (ii) El contratista del Contrato 250/11 cobre el Peaje que se establecen en el presente Contrato de Concesión y en la Resolución 1548 de 27 de mayo de 2015 del Ministerio de Transporte.

(e) Para todos los efectos señalados en este Contrato de Concesión, para las Estaciones de Peaje que seguirán siendo operadas en virtud del Contrato 250/2011 (que corresponden a las Estaciones de Peaje Honda y Alvarado) el Recaudo de Peaje, mientras esté vigente el Contrato 250/11 corresponderá a aquellas sumas netas que se obtendrán de descontar a los Peajes el valor cobrado por el tercero contratista del Contrato 250/11 como contraprestación de sus servicios. El valor cobrado por el tercero contratista del INVIAS es el que se estipula en el Contrato 250/11.

(f) Una vez vencido el plazo establecido en el Contrato 250/11 o terminado dicho contrato por cualquier causa, se procederá a hacer entrega al Concesionario de las Estaciones de Peaje correspondientes para que el Concesionario las opere y realice directamente el recaudo de los Peajes en los términos de este Contrato.

3.7. Costos de Estructuración del Proyecto.

El Concesionario deberá la suma de diez mil veintiséis millones de pesos ($10.026.000.000) por concepto de Costos de Estructuración que será cancelado de la siguiente forma

(a) Al Originador la suma de nueve mil ciento cuarenta y cuatro millones cuatrocientos mil Pesos del Mes de Referencia ($[9.144.400.000]), como valor de los estudios realizados para la estructuración del Proyecto de conformidad con el artículo 16 de la Ley 1508 de 2012. Suma que deberá ser cancelada previa presentación de la correspondiente factura por parte del Originador en los siguientes términos,: (i) noventa por ciento ([90] %) dentro de los treinta (30) Días siguientes a la suscripción del Contrato y (ii) diez por ciento (10%) dentro de los treinta (30) Días siguientes a la acreditación del Cierre Financiero. En el caso que la ANI celebre el Contrato de Concesión con el Originador no habrá lugar al pago de la suma prevista en este literal.

(b) A la Agencia Nacional de Infraestructura la suma de ochocientos ochenta y un mil seiscientos millones ($881.600.000,00) de Pesos Constantes del Mes de Referencia, dentro de los cinco (5) Días Hábiles siguientes a la Fecha de Inicio del presente Contrato, por los costos incurridos por la ANI en la estructuración del Proyecto de Asociación Publico Privada de Iniciativa Pública correspondiente al corredor Girardot – Puerto Salgar – Ibagué del Grupo de Estructuración 1 de FONADE

3.8. Plazos Estimados de las Etapas y Fases del Contrato

(a) Duración estimada de la Fase de Construcción: treinta y seis (36) meses contados desde la fecha del Acta de Inicio de la Fase de Construcción.

(b) Duración estimada de la Fase de Preconstrucción: once (11) meses contados desde la Fecha de Inicio.

3.9. Plazo Estimado de la Fase de la Etapa Operativa

(a) Duración estimada de la Etapa de Operación y Mantenimiento: treinta (30) años y un (1) mes contados desde la fecha del Acta de Inicio de la Etapa de Operación y Mantenimiento.

CAPÍTULO IV
ASPECTOS ECONÓMICOS DEL CONTRATO

4.1. Porcentaje de Participación de las Unidades Funcionales

Como se describe en Apéndice Técnico 1, el Proyecto está dividido en cinco (5) Unidades Funcionales, a las cuales se les asigna el siguiente porcentaje de participación en el Proyecto, para efectos del cálculo de la Retribución para cada Unidad Funcional:

UNIDAD FUNCIONAL	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN PARA PEAJES
Unidad Funcional 1	26,61 %
Unidad Funcional 2	23,58 %
Unidad Funcional 3	23,87 %
Unidad Funcional 4	10,44 %
Unidad Funcional 5	15,50 %

4.2. Estructura Tarifaria

(a) Esta concesión contará con cuatro (4) Estaciones de Peaje de las cuales dos (2) actualmente están en operación y corresponden a las Estaciones de Peaje Honda y Alvarado y hacen parte del Contrato 250/11 del INVIAS, las otras dos (2) Estaciones de Peaje serán nuevas y corresponden a las Estaciones de Peaje Armero y Parque los Nevados y estarán ubicadas en las Unidades Funcionales 3 y 5 respectivamente.

(b) La siguiente estructura tarifaria para los peajes existentes (Honda y Alvarado), correspondientes a las unidades funcionales 1 y 2, se implementará una vez revierta la infraestructura al Concesionario.

(c) Para efectos de lo dispuesto en la Sección 1.142 de la Parte General, y de acuerdo con lo establecido por la Resolución No. 1548 de 27 de mayo de 2015 , la estructura tarifaria que regirá el Proyecto estará compuesta por las siguientes tarifas:

CATEGORÍA VEHICULAR	TARIFA PESOS CONSTANTES (NO INCLUYE FSV)
Categoría I (Autos)	$8.200

CATEGORÍA VEHICULAR	TARIFA PESOS CONSTANTES (NO INCLUYE FSV)
Categoría II (Buses)	$8.800
Categoría III (C2P)	$9.100
Categoría IV (C2G)	$9.500
Categoría V (C3 y C4)	$20.500
Categoría VI (C5)	$28.100
Categoría VII (C>5)	$39.000

(d) Para efectos de lo dispuesto en la Sección 1.142 de la Parte General, y de acuerdo con lo establecido por la Resolución No. 1548 de 27 de mayo de 2015, las tarifas especiales contempladas para determinados vehículos de Categoría I serán:

Categoría I (Autos)	TARIFA PESOS CONSTANTES (NO INCLUYE FSV)
Estación Honda	$4.000
Estación Alvarado	$5.600
Estación Armero	$4.000
Estación Parque los Nevados	$4.000

(e) Una vez se terminen las obras de la Unidad Funcional 3, se instalará un peaje denominado Armero. Lo mismo ocurrirá en la Unidad Funcional 5, donde se instalará un peaje denominado Parque los Nevados. Las tarifas iniciales de estos peajes, expresadas en pesos de Mes de Referencia, serán las siguientes:

CATEGORÍA VEHICULAR	TARIFA PESOS CONSTANTES (NO INCLUYE FSV)
Categoría I (Autos)	$8.200
Categoría II (Buses)	$8.800
Categoría III (C2P)	$9.100
Categoría IV (C2G)	$9.500

CATEGORÍA VEHICULAR	TARIFA PESOS CONSTANTES (NO INCLUYE FSV)
Categoría V (C3 y C4)	$20.500
Categoría VI (C5)	$28.100
Categoría VII (C>5)	$39.000

(f) Para la situación prevista en el numeral (d) anterior, el inicio del cobro de estos peajes se hará en los primeros diez (10) días del mes siguiente en el que se haya firmado el Acta de Terminación de la Unidad Funcional. La actualización de las tarifas para el inicio del cobro de esta nueva estructura tarifaria será de la siguiente forma:

$$TarifaSR_t = Tarifa_r * \left(\frac{IPC_{t-1}}{IPC_r}\right)$$

Donde,

$TarifaSR_t$	Para cada categoría de vehículos y cada Estación de Peaje es el valor de la Tarifa actualizada en Pesos corrientes del año t, sin el redondeo a la centena
$Tarifa_r$	Valor de la tarifa expresada en pesos constantes del Mes de Referencia, establecida en la Sección 4.2 (d) y Sección 4.2 (e)
IPC_{t-1}	IPC del año inmediatamente anterior al año en que se firma el Acta de Terminación de la Unidad Funcional correspondiente
IPC_r	IPC del Mes de Referencia

Una vez se establezca la TarifaSRt se deberá calcular la tarifa a cobrar al usuario que regirá hasta el (15) de Enero del año siguiente al año en que se instala(n) la(s) Estación(es) de Peaje Armero y Parque los Nevados y se firma el Acta de Terminación de la Unidad(es) Funcional(es) 3 y 5. Para el cálculo de la tarifa a cobrar al usuario para cada categoría de vehículos en la(s) Estación(es) de Peaje se aplicará la fórmula establecida en la Sección 4.2 (h)

(g) A la Tarifa se deberá adicionar el valor correspondiente al Fondo de Seguridad Vial del periodo de actualización acorde con la Resolución Vigente para tal efecto para calcular la tarifa que se cobrará al usuario. La cantidad que se determine se deberá redondear a la centésima superior o inferior más cercana de la manera que se describe a continuación.

De acuerdo con lo establecido en la Sección anterior, la tarifa a cobrar al usuario estará dada por la siguiente fórmula:

$$TarifaUsuario_t = Redondeo100 * [TarifaSR_t + \ FSV_t]$$

Donde,

$TarifaUsuario_t$	Para cada categoría de vehículos y cada Estación de Peaje es el valor de la tarifa a pagar por el Usuario para el año *t*
$TarifaSR_t$	Para cada categoría de vehículos y cada Estación de Peaje es el valor de la Tarifa actualizada en Pesos corrientes del año t, sin el redondeo a la centena
FSV_t	Es el valor del aporte al Fondo de Seguridad Vial para el año *t* vigente al momento del cálculo, expresado en pesos corrientes del año *t*
$Redondeo$ 100	Función que redondea un número al múltiplo de 100 más cercano. Redondea hacia la centena superior, si el residuo de dividir el número entre cien (100) es mayor o igual a cincuenta (50). Redondea hacia la centena inferior, si el residuo de dividir el número entre cien (100) es menor que cincuenta (50)

(h) Las tarifas de todas las estaciones de peaje serán ajustadas a más tardar el dieciséis (16) de enero de cada año y se aplicarán para cada año calendario hasta el quince (15) de enero del año siguiente conforme lo establece la siguiente fórmula:

$$TarifaSR_t = Tarifa_{t-1} * \left(\frac{IPC_{t-1}}{IPC_{t-2}}\right)$$

Donde,

$TarifaSR_t$	Para cada categoría de vehículos y cada Estación de Peaje es el valor de la Tarifa actualizada en Pesos corrientes del año t, sin el redondeo a la centena
$Tarifa_{t-1}$	Corresponde a la tarifa cobrada al usuario del periodo inmediatamente anterior restándole la tarifa del Fondo de Seguridad Vial (FSV) o cualquier sobretasa o similar que tenga destinación diferente al Proyecto, cobrada del año inmediatamente anterior
IPC_{t-1}	IPC de Diciembre del año inmediatamente anterior al año *t* de actualización
IPC_{t-2}	IPC de Diciembre del año inmediatamente anterior al año *t-1*

Para el cálculo de la tarifa a cobrar al usuario para cada categoría de vehículos en la Estación de Peaje, se aplicará la fórmula establecida en la sección 4.2 (g)

4.3. <u>Cálculo de la Retribución</u>

(a) El cálculo de la Retribución por Unidad Funcional para cada Mes será efectuado de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$R_h^u = Peaje_h^u + EC_h^u - D_h$$

Donde,

R_h^u	Retribución correspondiente a la Unidad Funcional *u* en el Mes *h*.
$Peaje_h^u$	$Peajes_h^u = PeajesE_h^u * IC_h^u$ Donde, $PeajesE_t^u$ Recaudo de Peaje correspondiente al Mes *h* consignado en la subcuenta de la Unidad Funcional *u* (de la Subcuenta Recaudo Peaje) más los rendimientos existentes en dicha subcuenta. En los Meses en los que no haya Recaudo de Peaje el valor será cero (0). En caso de

	que el Mes h corresponda al primer período de cálculo de la Retribución, posterior al Acta de Terminación de la Unidad Funcional u, este valor corresponderá al monto acumulado del Recaudo de Peaje consignado en la Subcuenta de la Unidad Funcional u (de la Subcuenta Recaudo de Peaje) desde la fecha de inicio hasta el Mes h junto con los rendimientos existentes en dicha subcuenta. IC_h^u Es el Índice de Cumplimiento de la Unidad Funcional u medido para el Mes h.
EC_h^u	$$EC_h^u = ECE_h^u * IC_h^u$$ Donde, ECE_h^u Ingresos por Explotación Comercial correspondientes al Mes h consignado en la Subcuenta de la Unidad Funcional u (de la Subcuenta Ingresos por Explotación Comercial) más los rendimientos existentes en dicha subcuenta. En los Meses en los que no haya Ingresos por Explotación Comercial, el valor será cero (0). En caso de que el Mes h corresponda al primer período de cálculo de la Retribución, posterior al Acta de Terminación de la Unidad Funcional u, este valor corresponderá al monto acumulado de los Ingresos por Explotación Comercial consignado en la subcuenta de la Unidad Funcional u (de la Subcuenta Ingresos por Explotación Comercial) desde la Fecha de Inicio hasta el Mes h junto con los rendimientos existentes en dicha subcuenta. IC_h^u Es el Índice de Cumplimiento de la Unidad Funcional u medido para el Mes h.
D	Cualquier Descuento pendiente de efectuar para el Mes h.
h	Variable contador de Meses. Inicia en el Mes correspondiente a la Fecha de Inicio.

(b) La Deducción máxima permitida en el Mes i corresponderá al diez por ciento (10,0%) del valor de la Retribución en dicho Mes que se hubiere generado de no haberse aplicado el Índice de Cumplimiento correspondiente. Las Deducciones

que no se efectúen en un período como consecuencia de la Deducción máxima a que se refiere este literal se realizarán en el siguiente período.

(c) Límite de Deducciones. El límite de Deducciones se alcanzará en los siguientes eventos:

(i) Cuando el valor acumulado de la Retribución durante treinta y seis (36) Meses consecutivos -calculado sin aplicar la estipulación sobre Deducción máxima mensual a la que se refiere la Sección (b) anterior-, hubiera sido inferior al ochenta y seis punto dos por ciento (86,2%) del acumulado de la Retribución que se hubiese causado para el mismo período, de no haberse aplicado Deducción alguna. De ser el caso, este límite podrá configurarse con anterioridad al transcurso de los treinta y seis (36) Meses mencionados siempre que el valor acumulado de la Retribución -calculado sin aplicar la estipulación sobre Deducción máxima mensual- hasta dicha fecha haga imposible que en los Meses siguientes se supere el porcentaje mencionado en esta Sección.

(ii) Cuando, dentro de cualquier lapso consecutivo de sesenta (60) Meses, el Índice de Cumplimiento correspondiente a treinta y seis (36) Meses o más -continuos o discontinuos- haya sido igual o inferior a [cero punto ochenta y seis (0,86)] en cada uno de esos treinta y seis (36) Meses. Una vez se haya cumplido el supuesto descrito en esta Sección, se configurará el límite sin que sea necesario el transcurso de la totalidad del lapso de sesenta (60) Meses mencionado.

(d) La fórmula a la que se refiere la Sección 3.1(f)(iv) de la Parte General es la siguiente:

$$Diferencia_h = (VT + VSC) * \left(\frac{IPC_{h-1}}{IPC_a}\right) * (1 + TDI)^{h-a}$$

Donde,

$Diferencia_h$	Valor de la diferencia a reconocer entre las Partes en el Mes h. Si la diferencia es negativa, la ANI deberá pagar al Concesionario. Si la diferencia es positiva, el Concesionario deberá pagar a la ANI.
VT	Valor de la Retribución calculado por el Interventor antes de la solución de la controversia.
VSC	Valor de la Retribución efectivamente determinado por el Amigable Componedor o el Tribunal de Arbitramento.
IPC_{h-1}	IPC del Mes inmediatamente anterior al Mes h.
IPC_a	IPC del Mes en el que se presenta la controversia.
TDI	Tasa de descuento real de los ingresos expresada en términos efectivos mensuales, para efectos de este Proyecto, será la

	señalada en la sección 3.5(a) de la Tabla de Referencias del Capítulo 2 de esta Parte Especial
a	Mes en el cual se presenta la controversia respecto a la Retribución del Concesionario.
h	Mes en el cual se soluciona la controversia respecto a la Retribución del Concesionario.

4.4. Giros de Equity

El Concesionario deberá girar como mínimo a la Cuenta Proyecto los siguientes valores dentro de los plazos que a continuación se establecen:

GIROS DE EQUITY	MONTO MÍNIMO	FECHA MÁXIMA DEL APORTE
Giro 1	$ 4.711.094.354	Al momento de Constitución del Patrimonio Autónomo
Giro 2	$ 4.572.532.755	180 Días desde la Fecha de Inicio
Giro 3	$ 4.572.532.755	360 Días desde la Fecha de Inicio
Giro 4	$ 28.826.962.270	540 Días desde la Fecha de Inicio
Giro 5	$ 28.826.962.270	720 Días desde la Fecha de Inicio
Giro 6	$ 16.170.464.272	900 Días desde la Fecha de Inicio
Giro 7	$ 16.170.464.272	1.080 Días desde la Fecha de Inicio
Giro 8	$ 12.378.436.056	1.260 Días desde la Fecha de Inicio
Giro 9	$ 12.378.436.056	1.440 Días desde la Fecha de Inicio

GIROS DE EQUITY	MONTO MÍNIMO	FECHA MÁXIMA DEL APORTE
Giro 10	$ 8.647.024.950	1.620 Días desde la Fecha de Inicio
Giro 11	$ 8.647.024.950	1.800 Días desde la Fecha de Inicio
Total	$ 145.901.934.960	

Las fechas máximas y los montos mínimos de los Giros del 7 al 11, indicados en la tabla anterior podrán ser modificados, siempre que: i) dicho cambio sea autorizado expresamente por los Prestamistas, ii) se acredite tal autorización expresa en los documentos del Cierre Financiero, y iii) la suma de los montos mínimos de los Giros modificados –expresados en Pesos del Mes de Referencia- sea igual o mayor al 70% de la suma de los Giros 1 a 11 establecidos en esta Parte Especial.

4.5. Fondeo de Subcuentas del Patrimonio Autónomo

(a) Subcuenta Predios.

El Valor Estimado de Predios y Compensaciones que el Concesionario deberá aportar a la Subcuenta Predios corresponde a la suma de tres mil novecientos sesenta y ocho millones ochocientos veinte mil trece ($3.968.820.013) Pesos del Mes de Referencia los cuales deberán estar disponibles en la Subcuenta Predios según se establece a continuación:

APORTE	MONTO	FECHA MÁXIMA DEL APORTE
Aporte 1	$862.436.656	Al momento de Constitución del Patrimonio Autónomo
Aporte 2	$862.436.656	90 Días desde la Fecha de Inicio
Aporte 3	$1.149.915.541	180 Días desde la Fecha de Inicio
Aporte 4	$524.280.399	360 Días desde la Fecha de Inicio
Aporte 5	$524.280.399	540 Días desde la Fecha de Inicio

APORTE	MONTO	FECHA MÁXIMA DEL APORTE
Aporte 6	$22.735.181	720 Días desde la Fecha de Inicio
Aporte 7	$22.735.181	900 Días desde la Fecha de Inicio

(i) Dentro de los treinta (30) días siguientes a la Fecha de Inicio, el Concesionario deberá presentar un cronograma de adquisición predial, donde se detallen los predios necesarios para la ejecución de las obras.

(ii) La adquisición de los predios requeridos para las actividades de depósito de materiales o para la explotación de canteras y materiales pétreos no podrá realizarse con los recursos de la Subcuenta Predial. Así mismo, estos predios no harán parte de los bienes de la Concesión ni de la Etapa de Reversión.

(b) Subcuenta Compensaciones Ambientales.

El Valor Estimado de Compensaciones Ambientales que el Concesionario deberá aportar a la Subcuenta Compensaciones Ambientales corresponde a la suma de mil ochocientos ochenta y cuatro millones cuatrocientos cincuenta y ocho mil cuatrocientos ochenta y nueve ($1.884.458.489) Pesos del Mes de Referencia, los cuales deberán estar disponibles en la Subcuenta Compensaciones Ambientales según se establece a continuación:

APORTE	MONTO	FECHA MÁXIMA DEL APORTE
Aporte 1	$ 141.334.387	Al momento de Constitución del Patrimonio Autónomo
Aporte 2	$ 141.334.387	90 Días desde la Fecha de Inicio
Aporte 3	$ 188.445.849	180 Días desde la Fecha de Inicio
Aporte 4	$ 235.557.311	360 Días desde la Fecha de Inicio
Aporte 5	$ 235.557.311	540 Días desde la Fecha de Inicio
Aporte 6	$ 235.557.311	720 Días desde la Fecha de Inicio
Aporte 7	$ 235.557.311	900 Días desde la Fecha de Inicio

Aporte 8	$ 235.557.311	1.080 Días desde la Fecha de Inicio
Aporte 9	$ 235.557.311	1.260 Días desde la Fecha de Inicio

(c) Subcuenta Redes.

El Valor Estimado de Redes que el Concesionario deberá aportar a la Subcuenta de Redes corresponde a la suma de trescientos veinticinco millones ($325.000.000,00) Pesos del Mes de Referencia, los cuales deberán estar disponibles en la Subcuenta Redes según se establece a continuación:

APORTE	MONTO	FECHA MÁXIMA DEL APORTE
Aporte 1	$ 15.000.000,00	Al momento de Constitución del Patrimonio Autónomo
Aporte 2	$ 15.000.000,00	90 Días desde la Fecha de Inicio
Aporte 3	$ 20.000.000,00	180 Días desde la Fecha de Inicio
Aporte 4	$ 95.000.000,00	360 Días desde la Fecha de Inicio
Aporte 5	$ 95.000.000,00	540 Días desde la Fecha de Inicio
Aporte 6	$ 42.500.000,00	720 Días desde la Fecha de Inicio
Aporte 7	$ 42.500.000,00	900 Días desde la Fecha de Inicio

(d) Subcuenta Interventoría y Supervisión.

Durante la vigencia del Contrato, como parte de las obligaciones a su cargo, el Concesionario deberá efectuar los aportes que a continuación se expresan a la Subcuenta Interventoría y Supervisión:

APORTE	MONTO	FECHA MÁXIMA DEL APORTE
Aporte 1	$ 934.213.800	Al momento de Constitución del Patrimonio Autónomo
Aporte 2	$ 934.213.800	180 Días desde la Fecha de Inicio
Aporte 3	$ 1.245.618.400	360 Días desde la Fecha de Inicio
Aporte 4	$ 2.400.000.000,00	540 Días desde la Fecha de Inicio
Aporte 5	$ 2.400.000.000,00	720 Días desde la Fecha de Inicio
Aporte 6	$ 2.400.000.000,00	900 Días desde la Fecha de Inicio
Aporte 7	$ 2.400.000.000,00	1.080 Días desde la Fecha de Inicio
Aporte 8	$ 2.313.869.500	1.260 Días desde la Fecha de Inicio
Aporte 9	$ 2.313.869.500	1.440 Días desde la Fecha de Inicio
Aporte 10	$ 2.742.372.000,00	1.800 Días desde la Fecha de Inicio
Aporte 11	$ 2.742.372.000,00	2.160 Días desde la Fecha de Inicio
Aporte 12	$2.714.993.000	2.520 Días desde la Fecha de Inicio
Aportes Anuales	$ 2.412.000.000	Dentro de los primeros treinta (30) Días de cada año calendario.

(e) Subcuenta Soporte Contractual.

Durante la vigencia del Contrato, como parte de las obligaciones a su cargo, el Concesionario deberá efectuar anualmente a la Subcuenta Soporte Contractual los aportes que a continuación se expresan:

APORTE	MONTO	FECHA MÁXIMA DEL APORTE
Aporte 1	$ 350.000.000	Fecha de constitución del Patrimonio Autónomo
Aportes anuales	$ 350.000.000	Dentro de los primeros treinta (30) Días de cada año calendario contados a partir de la constitución del Patrimonio Autónomo.

(f) Subcuenta MASC

Durante la vigencia del Contrato, como parte de las obligaciones a su cargo, el Concesionario deberá efectuar los aportes que a continuación se expresan, a la Subcuenta MASC.

APORTE	MONTO	FECHA MÁXIMA DEL APORTE
Aporte 1 – Aporte Anual	$ 252.000.000	Dentro de los primeros treinta 30 Días de cada año calendario de ejecución del Contrato, contados a partir de la constitución del Patrimonio Autónomo
Aporte 2 – Aporte Semestral	$ 60.000.000	Un aporte los cinco (5) primeros Días del Mes de enero y julio de cada año de ejecución del Contrato. El valor del primer aporte

APORTE	MONTO	FECHA MÁXIMA DEL APORTE
		será proporcional al tiempo transcurrido entre la fecha de constitución del Patrimonio Autónomo y el inicio del Mes de enero o julio siguientes, el que ocurra primero.

CAPÍTULO V
ETAPA PREOPERATIVA

5.1. Características de los Contratistas.

Para efectos de lo previsto en la Sección 5.2(a) de la Parte General, el Contratista encargado de la ejecución del Contrato de Construcción deberá cumplir los requisitos de experiencia mínimos que se establecen a continuación.

(a) Experiencia en Construcción y/o Mejoramiento y/o Rehabilitación de vías.

(i) Para estos efectos se deberá acreditar:

1. La construcción de carreteras y/o el mejoramiento de carreteras existentes y/o la ampliación de al menos un carril de carreteras o vías urbanas existentes, cuyo total será de ciento diez (110) kilómetros de vía; o

2. La rehabilitación de ciento cincuenta y cuatro (154) kilómetros de carreteras; o

3. Una combinación de (1) y (2) que súme ciento cincuenta y cuatro (154) kilómetros y en la cual los kilómetros de construcción y/o mejoramiento se multipliquen por un factor de uno punto cuatro (1.4) antes de sumarse con los kilómetros rehabilitados.

(ii) Para acreditar la experiencia solamente podrá sumar hasta cuatro (4) contratos.

5.2. Programación de las Obras

En la tabla siguiente se presentan los plazos máximos para el inicio de la operación de las Unidades Funcionales, los cuales deberán contarse a partir de la fecha de suscripción del Acta de Inicio de la Fase de Construcción.

UNIDAD FUNCIONAL	PLAZO MÁXIMO DE EJECUCIÓN
Unidad Funcional 1	10 meses
Unidad Funcional 2	8 meses
Unidad Funcional 3	19 meses
Unidad Funcional 4	24 meses

Unidad Funcional 5	36 meses

CAPÍTULO VI
SANCIONES Y ESQUEMAS DE APREMIO

6.1. Multas

(a) Multa por no recibo de Unidades Funcionales: Por no recibir físicamente las Unidades Funcionales o no ocupar o no recibir los Predios incluidos en el Proyecto, en los plazos y demás términos y condiciones establecidos en el Contrato, se aplicará una Multa equivalente a veinte (20) salarios mínimos legales mensuales vigentes por cada Día transcurrido a partir de la fecha prevista para el cumplimiento de esta obligación. Para efectos de lo señalado en la Sección 10.2(d) de la Parte General, el término máximo contado desde la expiración del Plazo de Cura es de treinta (30) Días.

(b) Multa por incumplimiento en la entrega de los Estudios y Diseños o los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico: Por no entregar los Estudios de Detalle o los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico, en los términos, tiempo y condiciones señalados en el Contrato, se causará una Multa equivalente a diez (10) salarios mínimos mensuales legales vigentes por cada Día transcurrido a partir de la fecha prevista para el cumplimiento de esta obligación. Para efectos de lo señalado en la Sección 10.2(d) de la Parte General, el término máximo contado desde la expiración del Plazo de Cura es treinta (30) Días.

(c) Multa por no terminación de las Intervenciones en la Unidad Funcional: Por no terminar las Intervenciones de cada Unidad Funcional, en los plazos establecidos en este Contrato, se causará una Multa equivalente a noventa (90)salarios mínimos mensuales legales vigentes por cada Día transcurrido a partir de la fecha prevista para el cumplimiento de esta obligación. Para efectos de lo señalado en la Sección 10.2(d) de la Parte General, el término máximo contado desde la expiración del Plazo de Cura es de ciento veinte (120)Días.

Para efectos de esta Multa, entiéndase modificada la Sección 10.2(a) de la Parte General en el sentido que el Plazo de Cura para sanear el incumplimiento en la terminación de las Intervenciones de una Unidad Funcional podrá ser hasta del veinte por ciento (20%) del plazo previsto en este Contrato para la terminación de la Unidad Funcional respectiva

(d) Multa por el incumplimiento en la entrega del Plan de Obras: Por no cumplir con la entrega del Plan de Obras o con las condiciones para su elaboración y presentación, se causará una Multa equivalente a veinte (20) salarios mínimos mensuales legales vigentes por cada Día transcurrido a partir de la fecha prevista para el cumplimiento de esta obligación. Para efectos de lo señalado en la Sección 10.2(d) de la Parte General, el término máximo contado desde la expiración del Plazo de Cura es de treinta (30) Días.

(e) Multa por el incumplimiento en el Plan de Obras: Por no cumplir con los avances de obra previstos en el Plan de Obras, se causará una Multa equivalente a cincuenta (50) salarios mínimos mensuales legales vigentes por cada Día transcurrido a partir de la fecha prevista en el Plan de Obras para el cumplimiento de esta obligación. Para efectos de lo señalado en la Sección 10.2(d) de la Parte General, el término máximo contado desde

la expiración del Plazo de Cura es de noventa (90) Días. Esta multa no se causará cuando ocurra el supuesto previsto en la Sección 6.1 (c) de esta Parte Especial, evento en el cual sólo tendrá aplicación la multa señalada en dicha Sección.

(f) Multa por incumplimiento de las Obligaciones Ambientales: Si el Concesionario incumpliere cualquiera de las obligaciones correspondientes a la Gestión Social y Ambiental que de acuerdo con este Contrato le son exigibles, incluyendo aquellas contenidas en la Licencia Ambiental o en cualquier otra autorización expedida por la Autoridad Ambiental, se causará una Multa diaria de quince (15) salarios mínimos mensuales legales vigentes por cada Día transcurrido a partir del requerimiento que haga el Interventor al Concesionario. Esta Multa se causará sin perjuicio de las sanciones administrativas a que hubiere lugar, por parte de la autoridad competente. Para efectos de lo señalado en la Sección 10.2(d) de la Parte General, el término máximo contado desde la expiración del Plazo de Cura es de treinta (30) Días.

(g) Multa por incumplimiento de las obligaciones prediales: Si el Concesionario incumpliere las obligaciones de Gestión Predial que de acuerdo con este Contrato le son exigibles, se causará una Multa diaria de quince (15) salarios mínimos mensuales legales vigentes por cada Día transcurrido a partir del requerimiento que haga el Interventor al Concesionario. Para efectos de lo señalado en la Sección 10.2(d) de la Parte General, el término máximo contado desde la expiración del Plazo de Cura es de cuarenta y cinco (45)Días

(h) Multa por incumplimiento en la entrega de información al Interventor y/o a la ANI: Si el Concesionario no entrega la información completa que le solicite el Interventor, siempre y cuando ésta se relacione con el objeto del presente Contrato, dentro de los plazos y en los términos de cada requerimiento, se causará una Multa diaria de siete (7) salarios mínimos mensuales legales vigentes por cada Día transcurrido a partir de la fecha prevista para el cumplimiento de esta obligación. Para efectos de lo señalado en la Sección 10.2(d) de la Parte General, el término máximo contado desde la expiración del Plazo de Cura es de treinta (30) Días

(i) Multa por incumplimiento en la obligación de entregar cualquiera de los documentos mencionados en la Sección 4.2(aa) de la Parte General. Por no entregar cualquiera de los planes y/o manuales en los plazos y cumpliendo con las características descritas en el Contrato, se causará una Multa diaria equivalente a diez (10)salarios mínimos mensuales legales vigentes por cada Día transcurrido a partir de la fecha prevista para el cumplimiento de esta obligación. Para efectos de lo señalado en la Sección 10.2(d) de la Parte General, el término máximo contado desde la expiración del Plazo de Cura es de treinta (30) Días

(j) Multa por Incumplimientos recurrentes de los Indicadores: Si el Concesionario incumpliere los valores mínimos de aceptación de cualquiera de los Indicadores (según esos valores se definen en el Apéndice Técnico 4 para una misma Unidad Funcional durante (i) tres (3) Meses consecutivos o (ii) seis (6) Meses de un mismo año calendario, sin importar si son continuos o discontinuos, se causará una Multa diaria de treinta (30) salarios mínimos mensuales legales vigentes, por cada Día transcurrido a partir del requerimiento que haga el Interventor al Concesionario. Para efectos de lo señalado en la Sección 10.2 (d) de la Parte General, el término máximo contado desde la expiración del Plazo de Cura es de treinta (30) Días.

(k) Multa por Incumplimientos de las Especificaciones Técnicas: Si el Concesionario incumpliere cualquiera de las Especificaciones Técnicas, se causará una Multa diaria de veinte (20) salarios mínimos mensuales legales vigentes por cada Día transcurrido a partir del requerimiento que haga el Interventor al Concesionario. Para efectos de lo señalado en la Sección 10.2 (d) de la Parte General, el término máximo contado desde la expiración del Plazo de Cura es de cincuenta (50) Días.

(l) Multa por cobro excesivo de Peajes: En caso que el Concesionario haya cobrado tarifas de Peaje en montos superiores a las tarifas autorizadas contractualmente, además de rebajar de inmediato las tarifas cuando se advierta esta situación, se aplicará una Multa de quince (15) salarios mínimos mensuales legales vigentes por cada Día durante el cual el Concesionario hubiere cobrado peajes en exceso de lo autorizado. Para efectos de lo señalado en la Sección 10.2(d) de la Parte General, el término máximo contado desde la expiración del Plazo de Cura es de quince (15) Días.}

(m) Multa por incumplimiento en la constitución y fondeo de Subcuentas: Por no constituir y/o fondear las subcuentas a las que se refiere la Sección 4.5de esta Parte Especial, dentro de los plazos y con los montos establecidos en este Contrato, se causará una Multa diaria equivalente a veinte (20) salarios mínimos mensuales legales vigentes por cada Día transcurrido a partir de la fecha prevista para el cumplimiento de esta obligación. Para efectos de lo señalado en la Sección 10.2(d) de la Parte General, el término máximo contado desde la expiración del Plazo de Cura es de treinta (30) Días.

(n) Multa por incumplimiento en el Cierre Financiero: Por no obtener el Cierre Financiero dentro de los plazos, condiciones y montos establecidos en este Contrato, se causará una Multa diaria equivalente a setenta (70) salarios mínimos mensuales legales vigentes por cada Día transcurrido a partir de la fecha prevista para el cumplimiento de esta obligación. Para efectos de lo señalado en la Sección 10.2(d) de la Parte General, el término máximo contado desde la expiración del Plazo de Cura es de noventa (90) Días

(o) Incumplimiento en el pago de los salarios, prestaciones sociales y parafiscales: Por el incumplimiento de la obligación de estar al día en el pago de salarios, prestaciones sociales y parafiscales de los empleados del Concesionario, así como de cualquier trabajador (ya sea del Concesionario, de los Contratistas o Subcontratistas), la ANI podrá imponer una multa diaria equivalente veinte (20) salarios mínimos mensuales legales por cada Día transcurrido a partir de la fecha prevista para el cumplimiento de esta obligación. Para efectos de lo señalado en la Sección 10.2(d) de la Parte General, el término máximo contado desde la expiración del Plazo de Cura es de noventa (90) Días

(p) Incumplimiento en el pago de los salarios, prestaciones sociales y parafiscales: Por el incumplimiento de la obligación de estar al día en el pago de salarios, prestaciones sociales y parafiscales de los empleados del Concesionario, así como de cualquier trabajador (ya sea del Concesionario, de los Contratistas o Subcontratistas), la ANI podrá imponer una multa diaria equivalente veinte (20) salarios mínimos mensuales legales por cada Día transcurrido a partir de la fecha prevista para el cumplimiento de esta obligación. Para efectos de lo señalado en la Sección 10.2(d) de la Parte General, el término máximo contado desde la expiración del Plazo de Cura es de noventa (90) Días.

(q) Multa por utilización de software carente de licencia: Por utilizar bienes o elementos de soporte lógico o software carentes de licencia en cualquiera de los equipos dispuestos por el Concesionario, se causará una Multa equivalente a diez (10) salarios mínimos

mensuales legales vigentes por cada Día transcurrido a partir de la fecha en que haya sido instalado por el Concesionario el bien o elemento de soporte lógico o software de que se trate y hasta el momento en que el mismo sea debidamente licenciado. En caso de no poderse determinar la fecha de instalación, la Multa se causará desde el momento en que se verifique la carencia de licencia. Para efectos de lo señalado en la Sección 10.2(d) de la Parte General, el término máximo contado desde la expiración del Plazo de Cura es de noventa (90) Días

(r) Multa por incumplimiento en la constitución y mantenimiento de las garantías: Por no mantener en vigor, renovar, prorrogar, obtener para la etapa siguiente, corregir o adicionar las garantías, en los plazos y por los montos establecidos en el Contrato, se causará una Multa equivalente a veinte (20) salarios mínimos mensuales legales vigentes por cada Día transcurrido a partir de la fecha prevista para el cumplimiento de esta obligación. Para efectos de lo señalado en la Sección 10.2(d) de la Parte General, el término máximo contado desde la expiración del Plazo de Cura es de veinte (20) Días.

(s) Multa por no cumplimiento de los requisitos para la suscripción del Acta de Inicio: Si con posterioridad a la expedición de la Orden de Inicio en los términos señalados en la Parte General, el Concesionario no cumple con alguno de los requisitos de que trata la Sección 2.3(b) de la Parte General, se causará una Multa diaria de veinte (20) salarios mínimos mensuales legales vigentes por cada Día transcurrido a partir de la fecha prevista para el cumplimiento de la obligación correspondiente. Para efectos de lo señalado en la Sección 10.2(d) de la Parte General, no habrá el término máximo de imposición

(t) Multa por incumplimiento de otras obligaciones del Proyecto: Si el Concesionario incumpliere alguna de las obligaciones contenidas en el Contrato, que no se encuentra incluida en las demás Multas a que hace referencia la presente cláusula, se causará una Multa diaria de siete (7) salarios mínimos mensuales legales vigentes por cada Día transcurrido a partir de la fecha prevista para el cumplimiento de la obligación correspondiente. Para efectos de lo señalado en la Sección 10.2(d) de la Parte General, no habrá el término máximo de imposición

6.2. Valor de la Cláusula Penal

(a) El uno coma nueve por ciento (1,9%) del Valor del Contrato, si la Terminación Anticipada del Contrato se presenta dentro del período comprendido entre la fecha de suscripción del Contrato y la fecha de suscripción del Acta de Inicio de la Fase de Construcción. Dicho valor deberá ser actualizado conforme a la formula definida en el numeral 3.10(b) del Contrato Parte General.

(b) El cuatro punto cinco por ciento (4.5%) del Valor del Contrato, si la Terminación Anticipada del Contrato se presenta dentro del período comprendido entre la fecha de suscripción del Acta de Inicio de la Fase de Construcción y la fecha de suscripción de la última Acta de Terminación de Unidad Funcional. Dicho valor deberá ser actualizado conforme a la formula definida en el numeral 3.10(b) del Contrato Parte General.

(c) El uno coma nueve por ciento (1,9%) del Valor del Contrato, si la Terminación Anticipada del Contrato se presenta dentro del período comprendido entre la fecha de suscripción de la última Acta de Terminación de Unidad Funcional y el Acta de Reversión.

Dicho valor deberá ser actualizado conforme a la formula definida en el numeral 3.10(b) del Contrato Parte General.

CAPÍTULO VII
GARANTÍAS

7.1. Valor y Vigencia del Amparo de Cumplimiento

(a) Para cada una de las Fases y Etapas en las que se divide el plazo del Contrato, la vigencia del amparo de cumplimiento será la siguiente:

(i) Etapa Preoperativa: El plazo señalado en la Sección 3.8 (a) y 3.8 (b) de esta Parte Especial, sumando la Fase de Preconstrucción y Construcción, salvo que se trate de garantía bancaria, cuya vigencia deberá cubrir el plazo estimado de la Fase de Preconstrucción y Construcción y seis (6) Meses más.

(ii) Etapa de Operación y Mantenimiento: Para efectos de este amparo, la Etapa de Operación y Mantenimiento será dividida en periodos de cinco (5) años, siendo el último de tales periodos el término igual o inferior a cinco años remanente para la terminación de la Etapa. Para cada periodo, el Concesionario obtendrá un amparo con una vigencia equivalente a la duración de dicho periodo. Cuando se trate de garantía bancaria, la vigencia deberá cubrir el período quinquenal y seis (6) Meses más.

(iii) Etapa de Reversión: El plazo señalado en la Sección 1.120 de la Parte General, salvo que se trate de garantía bancaria, cuya vigencias deberá cubrir el plazo de dicha etapa y seis (6) Meses más.

(b) En el evento en que una misma aseguradora ampare todas las unidades funcionales y una misma fase y/o etapa, las primas corresponderán al valor asegurado de la unidad funcional de mayor valor asegurado, en caso contrario cada aseguradora cubrirá el mismo valor asegurado por cada unidad funcional, es decir, que deberán pagarse tantas primas como aseguradoras amparen el proyecto.

(c) Para cada una de las Fases y Etapas en las que se divide el plazo del Contrato, el valor del amparo de cumplimiento será el siguiente:

(i) Etapa Preoperativa:

El valor del amparo de cumplimiento será Ochenta y Cuatro Mil Doscientos Treinta y Seis millones de Pesos ($84.236.000.000), expresado en pesos del Mes de Referencia.

(ii) Etapa de Operación y Mantenimiento:

El valor del amparo de cumplimiento será de Veintinueve Mil Quinientos Ochenta y Seis millones de pesos ($29.586.000.000), expresados en Pesos del Mes de Referencia, por cada uno de los periodos quinquenales

(iii) Etapa de Reversión:

El valor del amparo de cumplimiento será de Seis Mil Seiscientos Setenta y Un millones de Pesos ($6.671.000.000), expresado en pesos del Mes de Referencia

7.2. Valor y Vigencia del Amparo de Pago de Salarios y Prestaciones Sociales.

(a) Para cada una de las Fases y Etapas en las que se divide el plazo del Contrato, la vigencia del amparo de pago de salarios y prestaciones sociales será la siguiente:

(i) Etapa Preoperativa El plazo señalado en la Sección 3.8 (a) y 3.8 (b) de esta Parte Especial, , sumando la Fase de Preconstrucción y Construcción, salvo que se trate de garantía bancaria, cuya vigencia deberá cubrir el plazo estimado de la Fase de Preconstrucción y Construcción y tres (3) años más.

(ii) Etapa de Operación y Mantenimiento: Para efectos de este amparo, la Etapa de Operación y Mantenimiento será dividida en periodos de cinco (5) años, siendo el último de tales periodos el término igual o inferior a cinco años remanente para la terminación del Contrato. Para cada periodo, el Concesionario obtendrá un amparo con una vigencia equivalente a la duración de dicho periodo y tres (3) años más.

(iii) Etapa de Reversión: El Concesionario obtendrá un amparo con una vigencia equivalente a la duración de dicho periodo y tres (3) años más.

(b) Para cada una de las Fases y Etapas en las que se divide el plazo del Contrato, el valor del amparo de pago de salarios y prestaciones sociales será el siguiente:

Etapa Preoperativa:

(i) El valor del amparo de pago de salarios y prestaciones sociales será de Veinte seis mil trescientos sesenta y tres $26.364.000.000 millones de pesos,, expresado en pesos del Mes de Referencia.

Etapa operativa y de mantenimiento:

Etapa operativa y de mantenimiento:El valor del amparo de pago de salarios y prestaciones sociales será de Siete Mil Trescientos Cuarenta y Cinco millones de Pesos ($7.345.000.000), expresado en Pesos del Mes de Referencia, por cada uno de los periodos quinquenales

(ii) Etapa de Reversión:

El valor del amparo de pago de salarios y prestaciones sociales será de Tres Mil Trescientos Treinta y Seis millones de pesos ($3.336.000.000), expresados en Pesos del Mes de Referencia.

7.3. Valor y vigencia para los amparos de Estabilidad y Calidad

Etapa Preoperativa

(a) Fase de Construcción

(i) Las coberturas de calidad y estabilidad de las obras harán parte de la garantía única de cumplimiento antes de finalizar la Etapa Preoperativa (Acta de Terminación de la última Unidad Funcional). Finalizada la Etapa Preoperativa, el concesionario deberá obtener el amparo de calidad y estabilidad de las obras por un periodo de cinco (5) años, descontando el lapso transcurrido entre el Acta de Terminación de cada Unidad Funcional y la Finalización de la Etapa Preoperativa.

(ii) El valor del amparo de estabilidad y calidad de las obras será el que se establece en la siguiente tabla para cada Unidad Funcional, expresado en pesos del Mes de Referencia.

UNIDAD FUNCIONAL	VALOR AMPARO
UF1	Dieciséis mil novecientos cincuenta y un millones de pesos ($16.951.000.000)
UF2	Quince mil doscientos ocho millones de pesos ($15.208.000.000)
UF3	Veintitrés mil ciento veintidós millones de pesos ($23.122.000.000)
UF4	Diez mil treinta millones de pesos ($10.030.000.000)
UF5	Diecisiete mil quinientos ochenta y un millones de pesos ($17.581.000.000)

(b) Etapa de Reversión

(i) El plazo de las coberturas de calidad y estabilidad de las obras será desde la finalización de la Etapa de Operación y Mantenimiento y cinco años más.

(ii) El valor del amparo de estabilidad y calidad para la Etapa de Reversión será el que se establece en la siguiente tabla para cada Unidad Funcional, expresado en pesos del Mes de Referencia

UNIDAD FUNCIONAL	VALOR AMPARO
UF1	Mil setecientos setenta y cinco millones de pesos ($1.775.000.000)
UF2	Mil quinientos setenta y tres millones de pesos ($1.573.000.000)
UF3	Mil quinientos noventa y dos millones de pesos ($1.592.000.000)
UF4	Seiscientos noventa y siete millones de pesos ($697.000.000)
UF5	Mil treinta y cuatro millones millones de pesos ($1.034.000.000)

(c) Etapa Preoperativa

(i) Las coberturas de calidad de los bienes y equipos suministrados harán parte de la garantía única de cumplimiento antes de finalizar la Etapa Preoperativa (Acta de Terminación de la última Unidad Funcional). Finalizada la Etapa Preopoerativa, el Concesionario deberá obtener el amparo de calidad de los bienes y equipos suministrados por un periodo de cinco (5) años, descontando el lapso transcurrido entre el Acta de Terminación de cada Unidad Funcional y la Finalización de la Etapa Preoperativa. De forma tal que ésta especie de obligaciones siempre este cubiertas por una garantía.

(ii) El valor del amparo de calidad de los bienes y equipos suministrados será el que se establece en la siguiente tabla para cada Unidad Funcional, expresado en pesos del Mes de Referencia.

Unidad Funcional	Valor Amparo
UF1	Cuatrocientos cuatro millones de pesos ($404.000.000)
UF2	Trescientos sesenta y un millones de pesos ($361.000.000)
UF3	Doscientos noventa y dos millones de pesos ($292.000.000)
UF4	Ciento treinta millones de pesos ($130.000.000)
UF5	Ciento cincuenta y siete millones de pesos ($157.000.000)

7.4. Valor y vigencia para los amparos de responsabilidad civil

(a) Fase Preconstrucción

(i) El plazo de las coberturas será por el plazo de duración de la Fase según se señala en el numeral (b) de esta Parte Especial.

(ii) El valor del amparo mínimo es de Veintiún mil millones de pesos ($21.000.000.000) del Mes de Referencia.

(b) Fase Construcción

(i) El plazo de las coberturas será por el plazo de duración de la Fase según se señala en el numeral 3.8 (a) de esta Parte Especial.

(ii) El valor del amparo mínimo es de Veintinueve mil cuatrocientos setenta y cinco millones de pesos ($29.475.000.000) del Mes de Referencia.

(c) Etapa de Operación y Mantenimiento

(i) El plazo de las coberturas será por el plazo de duración de la Etapa según se señala en la Parte General.

(iii) El valor del amparo mínimo es de Veintinueve mil cuatrocientos setenta y cinco millones de pesos ($29.475.000.000) del Mes de Referencia.

(d) Etapa de Reversión

(i) El plazo de las coberturas será por el plazo de duración de la Etapa según se señala en la Parte General.

(iv) El valor del amparo mínimo es de Veintinueve mil cuatrocientos setenta y cinco millones de pesos ($29.475.000.000) del Mes de Referencia.

7.5. Valor y vigencia para los amparos de todo riesgo obra civil

(a) Fase Preconstrucción

(i) El plazo de las coberturas será por el plazo de duración de la Fase según se señala en el numeral (b) de esta Parte Especial.

(ii) El valor del amparo será como se indica en la parte general en numeral 12.8.

(b) Fase de Construcción

(i) El plazo de las coberturas será por el plazo de duración de la Fase de Construcción de cada Unidad Funcional y deberá guardar concordancia con el amparo de obra civil terminada, para que no exista ningún lapso sin amparo para los bienes.

(ii) El valor del amparo será el equivalente al valor del contrato de construcción, consideradas cada una de las Unidades Funcionales, de forma que se permita la reconstrucción de toda y cada pérdida que les afecte.

(c) Etapa de Operación y Mantenimiento.

(i) El plazo de las coberturas será desde la finalización de la Etapa Preoperativa de cada Unidad Funcional y hasta terminar con la entrega en la Etapa de Reversión.

(ii) El valor del amparo será el equivalente al valor de la obra civil terminada, inicia para cada una de las Unidades Funcionales, de forma que se permita la reconstrucción de toda y cada pérdida que les afecte.

NOTA: El concesionario hará un estudio de pérdida máxima probable para hacer correctamente la valoración de la suma asegurable y la suma asegurada, de forma que permitan cubrir correctamente la infraestructura en el estado en que se le entrega, el valor de la obra en su construcción y la obra civil terminada, donde se integran el remanente de lo entregado, más la

obra misma. Serán de su cuenta las deficiencias del seguros derivadas de incumplimiento de garantías, infraseguros y deducibles

En constancia de lo anterior, las Partes suscriben el presente Contrato, en la ciudad de Bogotá D.C., en dos (2) originales del mismo tenor y validez, uno para cada Parte, a los siete (7) días del mes de julio de 2015

LUIS FERNANDO ANDRADE MORENO
C.C. 79.152.446 de Usaquén
Presidente
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

ALICIA MARIA DE JESUS NARANJO URIBE
C.C. 35461420
Representante Legal
CONCESIONARIA ALTERNATIVAS VIALES S.A.S.
Nit. No. 900864150-9

Revisó: Alfredo Bocanegra Varón / Vicepresidente Jurídico / Aspectos Jurídicos
Revisó: Camilo Andrés Jaramillo Berrocal / Vicepresidente de Estructuración / Aspectos Técnicos, Financieros y Garantías
Revisó aspectos Jurídicos: Clara María Plazas Moreno / Experto 7 /GIT Asesoría Jurídica en Estructuración / Vicepresidencia Jurídica
Revisó aspectos Jurídicos: Diego Andrés Beltrán / Gerente GIT Asesoría Jurídica en Estructuración / Vicepresidencia Jurídica
Revisó aspectos Técnicos: Andrés Fernando Bahamón / Contratista / Gerencia de Proyectos Carreteros / Vicepresidencia de Estructuración.
Revisó aspectos Técnicos: Germán Fuertes Chaparro /Gerente de Proyectos Carreteros / Vicepresidencia de Estructuración.
Revisó aspectos Financieros: Ximena Vallejo – Leila Durán / Gerencia Financiera / Vicepresidencia de Estructuración
Revisó aspectos Financieros: Andrés Hernández / Gerente Financiero / Vicepresidencia de Estructuración
Revisó aspectos de Garantías: Iván Mauricio Fierro Sánchez / Gerente de Proyectos / Vicepresidencia de Estructuración
Revisó Trámite de Suscripción y Legalización del Contrato: Lissette Mendoza Téllez – Ricardo Pérez Latorre - Gabriel Vélez Calderón / Abogados / Gerencia de Contratación / Vicepresidencia Jurídica
Revisó Trámite de Suscripción y Legalización del Contrato: Gabriel Eduardo Del Toro Benavides / Gerente de Contratación / Vicepresidencia Jurídica

Libertad y Orden

REPÚBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE TRANSPORTE

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE APP No 08 DE 2015
Entre:

Concedente:
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

Concesionario
CONCESIONARIA ALTERNATIVAS VIALES S.A.S.

APENDICE TÉCNICO 1
ALCANCE DEL PROYECTO

CAPÍTULO I Introducción

(a) De conformidad con lo previsto en la Sección 2.1 de la Parte General, el presente Apéndice contiene el alcance y las condiciones técnicas que regirán el Proyecto. Sin perjuicio de la obligación del Concesionario de llevar a cabo las Intervenciones establecidas en este Apéndice, este será responsable del cumplimiento de las obligaciones de resultado que se derivan del mismo y del Contrato.

(b) La aplicación de este Apéndice deberá ser efectuada en concordancia con lo establecido en la Parte General y Especial del Contrato. En todo caso, de presentarse alguna contradicción entre lo previsto en este Apéndice y los demás documentos contractuales, se atenderá a lo previsto en el numeral 19.14 de la Parte General.

CAPÍTULO II Descripción del Proyecto

2.1 Descripción

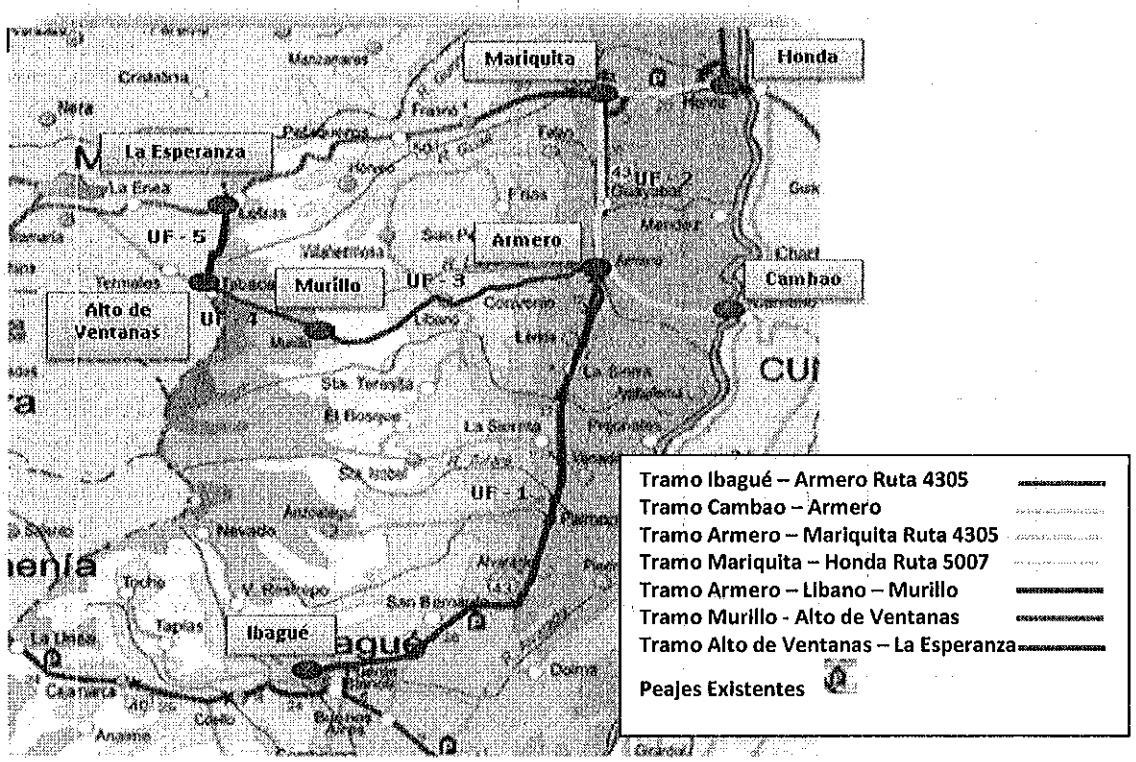
(a) Las vías actuales comprendidas en el Proyecto Vial " Cambao – La Esperanza * Ibague – Honda", tienen una longitud total estimada origen- destino de Doscientos Cincuenta y Seis (256) kilómetros y en su recorrido atraviesan los departamentos de Tolima y Caldas.

(b) El propósito fundamental del corredor en el que se inscribe el Proyecto es desarrollar y potenciar una alternativa de movilidad que comunique de forma directa la Ciudad de Manizales con el Centro del País.

Su configuración se plantea iniciandose en torno al Municipio de Cambao y finaliza a la altura de la Intersección de La Esperanza en el Departamento de Caldas. Para complementar la funcionalidad del corredor y favorecer la movilidad se incluye el mejoramiento y la rehabilitación del corredor vial Ibague – Mariquita – Honda.

(c) La Figura 1 muestra la localización general del Proyecto, indicando la localización de las vias que serán objeto del Acta de Entrega de la Infraestructura

Figura 1 – Localización general del Proyecto



2.2 Vías existentes comprendidas en el Proyecto

En los términos indicados en el presente Apéndice Técnico y en el Contrato, se encuentran incluidas dentro del Proyecto las vías existentes que se describen a continuación. La información de la siguiente tabla, incluyendo la información contenida en la columna "estado actual" de las vías se incluye de manera puramente informativa. En consecuencia, como se señala en la Sección 1.51 de la Parte General, la entrega de la infraestructura se hará en el estado en que se encuentre, por lo que la información siguiente no genera obligación alguna a cargo de la ANI, ni servirá de base para observación o condicionamiento de cualquier tipo, al momento de la entrega por pretendidas o reales diferencias entre la información que aquí se incluye y la real condición del Corredor del Proyecto:

Tabla 1 – Descripción de vías existentes comprendidas en el Proyecto

Código de Vía (Nomenclatura)	Ente Competente	Origen	Destino	Longitud (Km)	Estado Actual
4305	Nacional	Ibague PR 0+000	Mariquita PR 105+0190	105,6	Vía bidireccional de dos carriles de 3.5 m, sin berma, actualmente se encuentra pavimentada y su estado en general varia de bueno a regular en algunos tramos.
5007	Nacional	Mariquita	Honda PR 0+000	19	Vía bidireccional de dos carriles de 3.5 m, sin berma, actualmente se encuentra pavimentada y su estado en general es regular.
	Gobernación de Tolima	Cambao	Armero (Guayabal)	21,1	Vía bidireccional de dos carriles de 3.5 m, sin berma, actualmente se encuentra pavimentada y su estado en general es regular.
	Gobernación de Tolima	Armero	Murillo	57	Via bidireccional pavimentada. El estado general de la superficie de la via es regular. La sección transversal de la via es de dos (2) carriles de 3 m.
	Gobernación de Tolima	Murillo	Termales	39,4	Vía bidireccional cuya sección transversal varia entre 4 y 5 m, la via en la mayor parte de su recorrido se encuentra en afirmado.
	Gobernación de Caldas	Termales	La Esperanza	13,9	Vía bidireccional cuya sección transversal varia entre 4 y 5 m, la via en la mayor parte de su recorrido se encuentra en afirmado.

2.3 Estaciones de Peaje

Tabla 2 – Estaciones de Peaje actualmente existentes

Nombre	Tramo	PR	Sentido de Cobro
Alvarado	Ibague - Mariquita	20+100	2 (Ibague – Mariquita) y (Mariquita - Ibague)
Honda	Mariquita - Honda	35+100	2 (Mariquita – Honda) y (Honda - Mariquita)

2.4 Unidades Funcionales del Proyecto

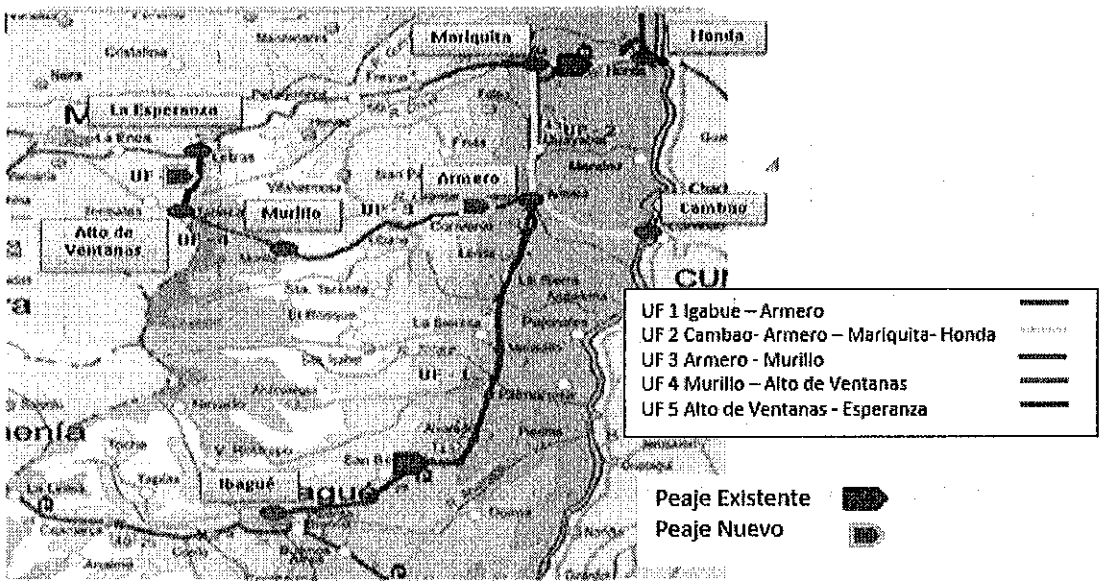
(a) El Proyecto se encuentra dividido en las siguientes UnidadesFuncionales:

Tabla 3 – Unidades Funcionales del Proyecto

UF	Sector	Origen (nombre – coordenada)	Destino (nombre – coordenada)	Longitud aproximada origen destino (Km)	Intervención prevista	Observación
UF1	Ibague – Armero	Ibague	Armero	76.9 km	Rehabilitación y Mejoramiento	
UF2	Cambao – Honda	Cambao	Honda	68.8 km	Rehabilitación y	
UF3	Arrmero – Murillo	Armero	Murillo	55.7 km	Rehabilitación y Mejoramiento	
UF4	Paso por Murillo – Alto de Ventanas	Paso por Murillo	Alto de Ventanas	24.7 km	Rehabilitación y Mejoramiento	
UF5	Alto de Ventanas – La Esperanza	Alto de Ventanas	La Esperanza	29.9 km	Rehabilitación y Mejoramiento	

Nota (1): Las longitudes son aproximadas. El Concesionario será responsable de ejecutar las obras correspondientes a la longitud efectiva de cada Unidad Funcional considerando las coordenadas o puntos de inicio y fin identificados en las tablas anteriores y la descripción particular de cada Unidad Funcional.

Figura 2 - Localización general de las Unidades Funcionales



2.5 Alcance de las Unidades Funcionales

A continuación se mencionan, para cada Unidad Funcional, las características mínimas o máximas –según corresponda a cada una–con las cuales debe cumplir el Proyecto.

Las especificaciones técnicas a las que se refieren la sección 4.17 a) iv) (2) de la Parte General son las establecidas en la presente Sección 2.5.

a) Unidad Funcional 1. **Ibague - Armero**

Tabla 4 – Unidad Funcional 1

Subsector	Origen (nombre – PR)	Destino (nombre – PR)	Longitud Aproximada Origen Destino (Km)	Intervención prevista	Obras Principales que debe Ejecutar	Observación
1	Ibague (4305)	Armero (4305)	76.9	Rehabilitación y Mejoramiento	Vía en calzada Dimensiones Ley 105/93	

Tabla 5 - UF1: Características Geométricas y técnicas de Entrega de cada Subsector para vías a cielo abierto, puentes y viaductos.

Requisitos Técnicos	Unidad Funcional 1
	Subsector 1 Ibague - Armero
Longitud Aproximada (Km)	76,9
Número de calzadas mínimo (un)	1

Requisitos Técnicos	Unidad Funcional 1
	Subsector 1 **Ibague - Armero**
Número de carriles por calzada mínimo (un)	2
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Bidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3,65
Ancho de Calzada mínimo (m)	7,3
Ancho de berma mínimo (m)	1.8
Tipo de berma	Berma Pavimentada
Especificaciones de Ley 105 de 1993 (s/n)	S
Funcionalidad (Primaria-Secundaria)	Primaria
Acabado de la rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	80
Radio mínimo (m)	229
Pendiente máxima (%)	9.7 %
Excepciones a la velocidad de diseño (Km)	Se exceptúan 0.4 Km de la longitud total del Tramo por Transición de 80 km/h a 40 km/h Paso por el Rio Recio.
Excepciones a la pendiente máxima (% de longitud a un determinado)	N.A.
Ancho mínimo de separador central (m)	N.A.
Iluminación	El Concesionario deberá iluminar el Peaje de Alvarado (PR 20+100) en una longitud total de ochocientos metros (800 m) es decir, cuatrocientos metros 400 metros antes y despues del Peaje.
Acceso a predios	Si Empalme del acceso a predios en el corredor del Proyecto en una longitud de 5 m hacia el interior del predio y empalme del acceso a caminos con el corredor vial en una longitud de 15 m al interior del camino.
Ancho mínimo del Corredor del Proyecto (m)	Ancho constructivo de la calzada de acuerdo con lo establecido en la presente tabla y demás Especificaciones Técnicas.

Tabla 6 - Características Geométricas y Técnicas de Entrega de Cada Túnel.

No aplica, al no existir túneles en el proyecto.

Tabla 7 – UF1: Intersecciones que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

No aplica.

Tabla 8 – UF1: Variantes a Centros Poblados que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

No aplica.

b) Unidad Funcional 2. **Cambao - Honda**

Tabla 9 – UF2 Generalidades y Subsectores de la Unidad Funcional 2

Subsector	Origen (nombre – PR)	Destino (nombre – PR)	Longitud Aproximada Origen Destino (Km)	Intervención prevista	Obras Principales que debe Ejecutar	Observación
1	Cambao	Armero	21.1	Rehabilitación y Mejoramiento	Vía en calzada sencilla.	
2	Armero (4305)	Mariquita (4305)	28.7	Rehabilitación y Mejoramiento	Vía en calzada sencilla. Dimensiones Ley 105/93	Incluye paso Urbano por Mariquita
3	Mariquita (5007)	Honda (5007)	19	Rehabilitación y Mejoramiento	Vía en calzada sencilla. Dimensiones Ley 105/93	

Tabla 10 – UF2 Obras especiales que mínimamente debe ejecutar en la Unidad Funcional 2

No aplica.

Tabla 11 – UF2. Características Geométricas y técnicas de Entrega de cada Subsector para vías a cielo abierto, puentes y viaductos.

Requisitos Técnicos	Unidad Funcional 2		
	Subsector 1 Cambao - Armero	Subsector 2 Armero - Mariquita	Subsector 3 Mariquita - Honda
Longitud Aproximada (Km)	21,1	28.7	19
Número de calzadas mínimo (un)	1	1	1
Número de carriles por calzada mínimo (un)	2	2	2

Requisitos Técnicos	Unidad Funcional 2		
	Subsector 1 Cambao - Armero	**Subsector 2 Armero - Mariquita**	**Subsector 3 Mariquita - Honda**
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Bidireccional	Bidireccional	Bidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3,65	3,65	3,65
Ancho de Calzada mínimo (m)	7,3	7,3	7,3
Ancho de berma mínimo (m)	1.0	1.8	1.8
Tipo de berma	Berma Pavimentada	Berma Pavimentada	Berma Pavimentada
Especificaciones de Ley 105 de 1993 (s/n)	N	S	S
Funcionalidad (Primaria-Secundaria)	Secundaria	Primaria	Primaria
Acabado de la rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible	Flexible	Flexible
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	80	80	80
Radio mínimo (m)	229	229	229
Pendiente Máxima (%)	4.2%	4.9%	6.9%
Excepciones a la velocidad de diseño (Km)	-	Se exceptúan 0.8 Km de la Longitud Total del Tramo por transición de 80 Km/h a 30Km/h Paso Urbano de Mariquita	-
Excepciones a la pendiente máxima (% de longitud a un determinado m)	-	-	-
Ancho mínimo de separador central (m)	N.A.	N.A.	N.A.
Iluminación	N.A.	El Concesionario deberá iluminar el Peaje de Honda (PR 35+100) en una longitud Total de ochocientos metros (800 m), es decir cuatrocientos metros (400 m) antes del Peaje y cuatrocientos metros (400 m) despues del Peaje.	N.A.
Acceso a predios	Si Empalme del acceso a predios en el corredor del Proyecto en una longitud de 5 mhacia el interior del predio y	Si Empalme del acceso a predios en el corredor del Proyecto en una longitud de 5 mhacia el interior del predio y	Si Empalme del acceso a predios en el corredor del Proyecto en una longitud de 5 mhacia el interior del predio y

Requisitos Técnicos	Unidad Funcional 2		
	Subsector 1 Cambao - Armero	**Subsector 2 Armero - Mariquita**	**Subsector 3 Mariquita - Honda**
	empalme del acceso a caminos con el corredor vial en una longitud de 15 m al interior del camino.	empalme del acceso a caminos con el corredor vial en una longitud de 15 m al interior del camino.	empalme del acceso a caminos con el corredor vial en una longitud de 15 m al interior del camino.
Ancho mínimo del Corredor del Proyecto (m)	Ancho constructivo de la calzada de acuerdo con lo establecido en la presente tabla y demás Especificaciones Técnicas.	Ancho constructivo de la calzada de acuerdo con lo establecido en la presente tabla y demás Especificaciones Técnicas.	Ancho constructivo de la calzada de acuerdo con lo establecido en la presente tabla y demás Especificaciones Técnicas.

Nota (1): Las excepciones a la velocidad de diseño corresponden al paso urbano de Mariquita.

Tabla 12 – UF2. Características Geométricas y Técnicas de Entrega de Cada Túnel.

No aplica, al no existir túneles en el proyecto.

Tabla 13– UF2: Intersecciones que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

No aplica

Tabla 14 – UF2: Variantes a Centros Poblados que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

No aplica porque no se realizarán variantes a los centros poblados.

c) Unidad Funcional 3.**Armero - Murillo**

Tabla 15 – UF3 Generalidades y Subsectores de la Unidad Funcional 3

Subsector	Origen (nombre – PR)	Destino (nombre – PR)	Longitud Aproximada Origen Destino (Km)	Intervención prevista	Obras Principales que debe Ejecutar	Observación
1	Armero	Libano	31.9	Mejoramiento y Rehabilitación	Vía en calzada sencilla.	
2	Inicio Paso Urbano por Libano	Fin Paso Urbano por Libano	2.7	Mejoramiento y Rehabilitación	Vía existente en doble calzada y par vial existente	
3	Libano	Murillo	21.1	Mejoramiento y Rehabilitación	Vía en calzada sencilla.	

Tabla 16 – UF3 Obras especiales que mínimamente debe ejecutar en la Unidad Funcional 3

No aplica.

Tabla 17 – UF3. Características Geométricas y técnicas de Entrega de cada Subsector para vías a cielo abierto, puentes y viaductos.

Requisitos Técnicos	Unidad funcional 3		
	Subsector 1 Armero - Libano	**Subsector 2 Paso por Libano**	**Subsector 3 Libano - Murillo**
Longitud Aproximada (Km)	31,9	2,7	21,1
Número de calzadas mínimo (un)	1	2	1
Número de carriles por calzada mínimo (un)	2	2	2
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Bidireccional	Unidireccional	Bidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3,65	3,65	3,65
Ancho de Calzada mínimo (m)	7,3	7,3	7,3
Ancho de berma mínimo (m)	1,0	1,0	1,0
Tipo de berma	Berma Pavimentada	Berma Pavimentada	Berma Pavimentada
Especificaciones de Ley 105 de 1993 (s/n)	N	N	N
Funcionalidad (Primaria-Secundaria)	Secundaria	Secundaria	Secundaria
Acabado de la rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible	Flexible	Flexible
Velocidad de diseño (km/h)	50	40	50
Radio mínimo (m)	73	-	73
Pendiente Máxima (%)	8.6		10
Excepciones a la velocidad de diseño (Km)	Se exceptúan 7.2 Km de la Longitud Total del Tramo	-	Se exceptúan 13.6 Km de la Longitud Total del Tramo
Excepciones a la pendiente máxima (% de longitud a un determinado)	Se exceptúan 0.8 Km de la longitud total del Tramo por Excepción de Pendiente Máxima	-	-
Ancho mínimo de separador central (m)	N.A	N.A	N.A

Requisitos Técnicos	Unidad funcional 3		
	Subsector 1 Armero - Libano	**Subsector 2 Paso por Libano**	**Subsector 3 Libano - Murillo**
Iluminación	El Concesionario deberá iluminar el Peaje de Armero, en una longitud Total de ochocientos metros (800 m), es decir cuatrocientos metros (400 m) antes del Peaje y cuatrocientos metros (400 m) despues del Peaje.	N.A.	N.A.
Acceso a predios	Si Empalme del acceso a predios en el corredor del Proyecto en una longitud de 5 mhacia el interior del predio y emplame del acceso a caminos con el corredor vial en una longitud de 15 m al interior del camino.	Si Empalme del acceso a predios en el corredor del Proyecto en una longitud de 5 m hacia el interior del predio y emplame del acceso a caminos con el corredor vial en una longitud de 15 m al interior del camino.	Si Empalme del acceso a predios en el corredor del Proyecto en una longitud de 5 mhacia el interior del predio y emplame del acceso a caminos con el corredor vial en una longitud de 15 m al interior del camino.
Ancho mínimo del Corredor del Proyecto (m)	Ancho constructivo de la calzada de acuerdo con lo establecido en la presente tabla y demás Especificaciones Técnicas.	Ancho constructivo de la calzada de acuerdo con lo establecido en la presente tabla y demás Especificaciones Técnicas.	Ancho constructivo de la calzada de acuerdo con lo establecido en la presente tabla y demás Especificaciones Técnicas.

Nota (1): Las excepciones a la velocidad de diseño corresponden al paso urbano de Líbano.

Tabla 18 – UF3. Características Geométricas y Técnicas de Entrega de Cada Túnel.

No aplica, al no existir túneles en el proyecto.

Tabla 19– UF3: Intersecciones que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

No aplica.

Tabla 20 – UF3: Variantes a Centros Poblados que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

No aplica porque no se realizarán variantes a los centros poblados.

d) Unidad Funcional 4.**Paso por Murillo – Alto de Ventanas**

Tabla 21 – UF4 Generalidades y Subsectores de la Unidad Funcional 4

Subsector	Origen (nombre – PR)	Destino (nombre – PR)	Longitud Aproximada Origen Destino (Km)	Intervención prevista	Obras Principales que debe Ejecutar	Observación
1	Inicio Paso Urbano por Murillo	Fin Paso Urbano por Murillo	1.3	Mejoramiento y Rehabilitación	Par Vial en Vía existente	
2	Murillo	Alto de Ventanas	23.4	Mejoramiento y Rehabilitación	Vía en calzada sencilla.	

Tabla 22 – UF4 Obras especiales que mínimamente debe ejecutar en la Unidad Funcional 4

No Aplica

Tabla 23 – UF4. Características Geométricas y técnicas de Entrega de cada Subsector para vías a cielo abierto, puentes y viaductos.

Requisitos Técnicos	Unidad funcional 4	
	Subsector 1 Paso por Murillo	Subsector 2 Murillo - Alto de Ventanas
Longitud Aproximada (Km)	1,3	23,4
Número de calzadas mínimo (un)	2	1
Número de carriles por calzada mínimo (un)	2	2
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Unidireccional	Bidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3,65	3,65
Ancho de Calzada mínimo (m)	7,3	7,3
Ancho de berma mínimo (m)	1,0	1,0
Tipo de berma	Berma	Berma
Especificaciones de Ley 105 de 1993 (s/n)	N	N
Funcionalidad (Primaria-Secundaria)	Secundaria	Secundaria
Acabado de la rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible	Flexible
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	40	40
Radio mínimo (m)	-	41
Pendiente máxima (%)	-	10
Excepciones a la velocidad de diseño (Km)	-	Se exceptúan 8.9 Km de la Longitud Total del Tramo

Requisitos Técnicos	Unidad funcional 4	
	Subsector 1 **Paso por Murillo**	**Subsector 2** **Murillo - Alto de Ventanas**
Excepciones a la pendiente máxima (% de longitud a un determinado)	-	Se exceptúan 0.1 Km de la longitud total del Tramo por Excepción de Pendiente Máxima
Ancho mínimo de separador central (m)	N.A	N.A
Iluminación	N.A.	N.A.
Acceso a predios	Si Empalme del acceso a predios en el corredor del Proyecto en una longitud de 5 mhacia el interior del predio y emplame del acceso a caminos con el corredor vial en una longitud de 15 m al interior del camino.	Si Empalme del acceso a predios en el corredor del Proyecto en una longitud de 5 mhacia el interior del predio y emplame del acceso a caminos con el corredor vial en una longitud de 15 m al interior del camino.
Ancho mínimo del Corredor del Proyecto (m)	Ancho constructivo de la calzada de acuerdo con lo establecido en la presente tabla y demás Especificaciones Técnicas.	Ancho constructivo de la calzada de acuerdo con lo establecido en la presente tabla y demás Especificaciones Técnicas.

Nota (1): Las excepciones a la velocidad de diseño corresponden al paso urbano de Murillo.

Nota (2): La Operación y el Mantenimiento de la Unidad Funcional 4, se realizará una vez sea terminada la Fase de Construcción de dicha Unidad Funcional.

Tabla 24 – UF4. Características Geométricas y Técnicas de Entrega de Cada Túnel.

No aplica, al no existir túneles en el proyecto.

Tabla 25– UF4: Intersecciones que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

No aplica.

Tabla 26 – UF4: Variantes a Centros Poblados que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

No aplica.

e) Unidad Funcional 5. **Alto de Ventanas – La Esperanza**

Tabla 27 – UF5 Generalidades y Subsectores de la Unidad Funcional 5

Subsector	Origen (nombre – PR)	Destino (nombre – PR)	Longitud Aproximada Origen Destino (Km)	Intervención prevista	Obras Principales que debe Ejecutar	Observación
1	Alto de Ventanas	Termales del Ruiz	20.2	Mejoramiento y Rehabilitación	Vía en calzada sencilla.	

Subsector	Origen (nombre – PR)	Destino (nombre – PR)	Longitud Aproximada Origen Destino (Km)	Intervención prevista	Obras Principales que debe Ejecutar	Observación
2	Termales del Ruiz	La Esperanza	9.7	Mejoramiento y Rehabilitación	Vía en calzada sencilla.	

Tabla 28 – UF5 Obras especiales que mínimamente debe ejecutar en la Unidad Funcional 5

No aplica.

Tabla 29 – UF5. Características Geométricas y técnicas de Entrega de cada Subsector para vías a cielo abierto, puentes y viaductos.

Requisitos Técnicos	Unidad Funcional 5	
	Subsector 1 Alto de Ventanas – Termales del Ruiz	Subsector 2 Termales del Ruiz - La Esperanza
Longitud Aproximada (Km)	20.2	9.7
Número de calzadas mínimo (un)	1	1
Número de carriles por calzada mínimo (un)	2	2
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Bidireccional	Bidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3,65	3,65
Ancho de Calzada mínimo (m)	7,3	7,3
Ancho de berma mínimo (m)	1.0	1.0
Tipo de berma	Berma	Berma
Especificaciones de Ley 105 de 1993 (s/n)	N	N
Funcionalidad (Primaria- Secundaria)	Secundaria	Secundaria
Acabado de la rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible	Flexible
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	30	40
Radio mínimo (m)	21	41
Pendiente Máxima (%)	10	9.3
Excepciones a la velocidad de diseño (Km)		Se exceptúan 1.6 Km de la Longitud Total del Tramo

Requisitos Técnicos	Unidad Funcional 5	
	Subsector 1 Alto de Ventanas – Termales del Ruiz	**Subsector 2 Termales del Ruiz - La Esperanza**
Excepciones a la pendiente máxima (% de longitud a un determinado)	Se exceptúan 0.27 Km de la longitud total del Tramo	Se exceptúan 0.1 Km de la longitud total del Tramo
Ancho mínimo de separador central (m)	N.A.	N.A.
Iluminación		El Concesionario deberá iluminar el Peaje del Parque de los Nevados, en una longitud Total de ochocientos metros (800 m), es decir cuatrocientos metros (400 m) antes del Peaje y cuatrocientos metros (400 m) despues del Peaje.
Acceso a predios	Si Empalme del acceso a predios en el corredor del Proyecto en una longitud de 5 mhacia el interior del predio y emplame del acceso a caminos con el corredor vial en una longitud de 15 m al interior del camino.	Si Empalme del acceso a predios en el corredor del Proyecto en una longitud de 5 mhacia el interior del predio y emplame del acceso a caminos con el corredor vial en una longitud de 15 m al interior del camino.
Ancho mínimo del Corredor del Proyecto (m)	Ancho constructivo de la calzada de acuerdo con lo establecido en la presente tabla y demás Especificaciones Técnicas.	Ancho constructivo de la calzada de acuerdo con lo establecido en la presente tabla y demás Especificaciones Técnicas.

Nota: La Operación y el Mantenimiento de la Unidad Funcional 5, se realizará una vez sea terminada la Fase de Construcción de dicha Unidad Funcional.

Tabla 30 – UF5. Características Geométricas y Técnicas de Entrega de Cada Túnel.

No aplica, al no existir túneles en el proyecto.

Tabla31– UF5: Intersecciones que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

No aplica.

Tabla 32 – UF5: Variantes a Centros Poblados que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

No aplica.

CAPÍTULO III. Instalaciones en el Corredor del Proyecto

Sin perjuicio de la obligación del Concesionario de proveer todas las instalaciones, recursos e insumos necesarios para el cumplimiento de cada una de las obligaciones del Contrato y, en especial, sus Especificaciones Técnicas, a continuación se establecen las características mínimas de algunas instalaciones que el Concesionario deberá construir, instalar, operar y mantener en el Corredor del Proyecto.

Toda la infraestructura de la operación mencionada en el presente capítulo debe entrar en servicio en el plazo establecido para la entrega de cada UF y será obligatoria para la firma del Acta de Terminación de cada UF. Sin perjuicio de las obras provisionales que deba ejecutar el Concesionario para la operación de la UF respectiva incluyendo, sin limitación, el CCO Provisional de que trata el numeral 3.3.10.1 del Apéndice Técnico 2 del Contrato de Concesión.

3.1 Centro de Control de Operación

(a) El Concesionario deberá contar con el CCO Provisional de que trata el numeral 3.3.10.1 del Apéndice Técnico 2 del Contrato de Concesión para ejercer funciones de control, contabilización y entrega de información de tráfico. Una vez suscrita el Acta de Terminación de la UF correspondiente, el Concesionario deberá construir, mantener y operar como mínimo un (1) Centro de Control de Operación –CCO Definitivo - en los términos del Apéndice Técnico 2. La ubicación y distribución del área de dicho Centro de Control de Operación Definitivo formará parte de los Estudios de Detalle del Concesionario quien será responsable de su ubicación y Operación. Sin perjuicio de lo anterior, además de los establecido en el Apéndice Técnico 2, todo Centro de Control de Operación Definitivo deberá cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

(i) Sala de comunicaciones dotada de equipo de comunicaciones de última tecnología con operador 24 horas diarias con un área mínima de dieciséis (16) m^2.

(ii) Oficina para el uso de la Policía de Carreteras con un área de mínima de cincuenta(50) m^2.

(iii) Oficina de administración y atención a la comunidad con un área mínima de cincuenta (50) m^2.

(iv) Oficina para la Interventoría y los representantes de la ANI con un área mínima de cincuenta (50) m^2 en la cual se instale una terminal para dar acceso a la información en línea que el Concesionario registrada por el CCO.

(v) Oficina de sistemas con el equipamiento para actuar como terminal de todas las Estaciones de Peaje y Estaciones de Pesaje, con un área mínima de dieciséis (16) m^2.

(vi) Depósito para con un área mínima de ocho (8) m^2.

(vii) Garaje con capacidad para tres (3) vehiculos. Cada espacio de parqueo deberá tener un área de treinta (30) m^2.

(viii) Zonas de parqueo para visitantes con capacidad para treinta y seis (36)

automóviles. Cada espacio de parqueo deberá tener un área de once (11) m^2.

(ix) Una cafetería pública con un área de cien (100) m^2.

(x) Una sala de recibos y circulaciones con un área de treinta (30) m^2.

(xi) Servicios sanitarios: seis (6) unidades.

(b) En todo caso, las instalaciones del CCO Definitivo deberán proveer el espacio suficiente para albergar las personas y equipos necesarios para el cumplimiento de sus funciones de acuerdo con lo establecido en el Apéndice Técnico 2.

3.2 Estaciones de Pesaje

(a) El Concesionario deberá construir, operar y mantener cómo mínimo, dos (2) Estaciones de Pesaje fijas en el Corredor del Proyecto. Dichas Estaciones deberán contar, además de lo previsto en el Apéndice Técnico 2, con las siguientes características mínimas:

(i) Una oficina de administración con un área mínima de cuarenta (40) m^2.

(ii) Servicios sanitarios: seis (6) unidades.

(iii) Zona de parqueo de vehículos de carga con capacidad para seis (6) vehículos. Cada espacio de parqueo deberá tener un área de sesenta (60) m^2.

(iv) Básculas fijas con un ancho que permita el paso de camiones de 6 ejes y una pendiente máxima de la rampas de acceso y salida de tres por ciento (3%).

(v) Una zona de revisión de por lo menos cien (100) metros de largo y diez (10) metros de ancho.

(b) Cada una de las Estaciones de Pesaje deberá disponer de carriles de aceleración y desaceleración para el ingreso y salida de las mismas.

(c) Si al Concesionario le fueren entregadas Estaciones de Pesaje existentes, este deberá adaptarlas para que cumplan con lo exigido por las Secciones anteriores y el Apéndice Técnico 2.

3.3 Área de Servicio

(a) De acuerdo con lo establecido en el Apéndice Técnico 2, el Concesionario deberá construir, operar y mantener un (1) Área de Servicio dentro del Proyecto a las cuales podrá acceder cualquier vehículo que circule en la vía, sin que exista un cargo por el acceso a éstas.

(b) Dicha área deberá contar con todas las instalaciones y elementos necesarios para la prestación de los servicios al usuario descritos en el Apéndice Técnico 2. Sin perjuicio de lo anterior, el Área de Servicio deberá contar con las siguientes características mínimas:

(i) Área de estacionamientos: mil quinientos (1500) m^2.

(ii) Zonas de alimentación: cuatrocientos (400) m^2.

(iii) Batería de sanitarios: diez (10) unidades.

(iv) Teléfonos públicos: cinco (5) unidades incluyendo líneas fijas y móviles.

(v) Oficina de administración: cuarenta metros cuadrados (40) m^2.

(vi) Enfermería dotada: cuarenta metros cuadrados (40) m^2.

(vii) Zonas de recibo y circulaciones: doscientos metros cuadrados (200) m^2.

(viii) Oficina dotada de servicios públicos domiciliarios de electricidad y agua potable la cual se destinará -sin costo alguno - para el uso de entidades nacionales o regionales de turismo: cuarenta (40) m^2.

(c) El Concesionario deberá instalar cómo mínimo una (1) Área de Servicio en el Corredor del Proyecto.

3.4 Sistemas de comunicación y postes SOS

(a) Como se establece en el Apéndice Técnico 2, el Concesionario deberá proveer al sistema de comunicación de todos los elementos y equipos necesarios para el cumplimiento adecuado de sus funciones. Estos deben incluir entre otros, estaciones de telecomunicaciones, postes SOS, telefonía operacional, radio comunicación, interconexión de equipos de computación y conexión directa con la ANI. Como principios básicos del sistema de comunicación se contempla que el Concesionario(i) tenga capacidad de intercomunicarse de forma inmediata y permanente dentro del Proyecto, esto es entre el(los) Centro(s) de Control de Operación, Áreas de Servicio, las Estaciones de Peaje, y demás instalaciones destinadas a la Operación del Proyecto, (ii) tenga comunicación eficiente y adecuada con los usuarios que además le permita garantizar que se les da un servicio adecuado para cumplir con el Contrato y (iii) tenga la capacidad de transmitir información a la ANI de forma inmediata como se establece en el dicho Apéndice

(b) El sistema de telefonía por postes SOS permitirá la comunicación gratuita con el Centro de Control de Operación más cercano, a lo largo de toda el Corredor del Proyecto. El sistema debe garantizar la comunicación de varios usuarios a la vez, a través de los postes y la ubicación de los sitios desde los cuales se están realizando las llamadas. Estos postes estarán a una distancia máxima de tres (3) kilómetros entre sí. El sistema debe tener capacidad para atender de forma inmediata y simultánea a todos los usuarios que lo precisen.

(c) Los postes SOS deberán instalarse alternadamente sobre las bermas externas, a lado y lado de la vía y de forma simultánea mientras se realizan las Obras de Construcción de una vía nueva. Para facilitar el estacionamiento y garantizar así la seguridad del usuario, para la ubicación de estos se deberá disponer de un sobreancho de un (1) metro adicional a la berma en la vía, como mínimo, con longitud de diez (10) metros de largo.

(d) El sistema de comunicaciones deberá ser proyectado de forma que pueda servir de interconexión de equipos y sistemas diversos con señales de voz, datos y video. El sistema SOS tendrá una central específica la cual podrá gestionar también las llamadas desde celular si así lo estima conveniente el Concesionario. Este servicio será instalado y comenzará a operar de forma gradual pero paralelamente con el progreso de las obras.

3.5 Puentes peatonales

a) El Concesionario deberá instalar como mínimo los siguientes puentes peatonales que deben cumplir con especificaciones que garanticen el cruce adecuado de peatones,- incluyendo accesos para minusválidos - sin interferir con el diseño vial propuesto para el desarrollo del poryecto. Para estos efectos, el concesionario realizará una propuesta de tipo y ubicación considerando las necesidades de movilidad de cada población y del resultado de una interacción con las autoridades locales, la cual hará parte de los Estudios de Detalle.

Tabla 33 - Puentes Peatonales en el Corredor del Proyecto

No.	Paso Urbano
1	Armero
2	Libano
3	Alvarado
4	Mariquita
5	Honda
6	Murillo

b) Como se indico en la Sección 3.5(a) anterior, la localización mostrada de puentes es referencial y, por consiguiente, estará a cargo del Concesionario la definición de su ubicación teniendo en cuenta factores como operación de la vía y seguridad vial. El Concesionario deberá realizer una propuesta de tipo y ubicación soportada en un estudio de análisis de flujo peatonal considerando las necesidades de cada población y del resultado de su interaccción con las autoridades locales. La propuesta deberá ser sometida a la Interventoría para su verificación. El Concesionario deberá concertar con las respectivas alcaldias, así como las autoridades municipals competentes de cada Municipio, la ubicación de los puentes peatonales, señalados, teniendo en cuenta para ello los planes locales de manejo del espacio público y el plan de desarrollo del municipio.

3.6 Estaciones de Peaje nuevas

(a) A continuación se indican las Estaciones de Peaje que el Concesionario deberá instalar durante la Fase de Construcción de acuerdo con lo establecido en el Apéndice Técnico 2.

Tabla 34 Estaciones de Peaje

Nombre	Tramo	Km	Sentido de Cobro
Armero	Armero - Libano	21+750	Bidireccional
Parque de los Nevados	Termales del Ruiz – La Esperanza	124+760	Bidireccional

Nota: La ubicación de las Estaciones de Peaje Nuevas es aproximada y corresponde al Km de diseño.

3.7 Paneles LED (Avisos electrónicos inteligentes)

a) De acuerdo con lo establecido en el Apéndice Técnico 2, el Concesionario tiene la obligación de instalar en el Corredor del Proyecto pantallas de información dinámica y señalización de tecnología tipo LED para la presentación de la información a los usuarios del Proyecto y la asistencia en la adopción de medidas para la seguridad en la conducción.

b) Los paneles LED que instale el Concesionario deberán tener como mínimo las siguientes características (en función de su ubicación y finalidad):

   i. Para los accesos a las Estaciones de Peaje, paneles con dos (2) gráficos FULL COLOR de 1.940 * 1.940 m (64 x 64 píxeles) y tres líneas alfanuméricas de doce (12) caracteres y trescientos veinte milímetros (320mm) de altura.
   ii. Para los demás puntos, páneles de un (1) gráfico FULL-COLOR de 1.940 x 1.940 m (64 x 64 píxeles) y dos (2) líneas alfanuméricas de doce (12) caracteres y trescientos veinte (320 mm) de altura, para el resto de los puntos.
   iii. LEDs de alta luminosidad como elementos de visualización.
   iv. El ángulo de visibilidad igual o superior a (30º).
   v. La luminosidad de los mensajes representados será ajustable manual o automáticamente de acuerdo a las condiciones de visibilidad.

c) El Concesionario deberá instalar cómo mínimo Veinte (20) paneles LED en el Corredor del proyecto, doce 12 tipo 1G+2L en los accesos al corredor, intersecciones importantes o accesos a poblaciónes principales, y ocho (8) tipo 2G+3L en los accesos a las estaciones de peaje. Los paneles no deberán estar separados uno del otro por una distancia mayor a veinte (20) kilómetros, quedando la interdistancia mínima determinada por la velocidad máxima entre puntos en los que e snecesario informar a los conductores.

CAPÍTULO IV. Obligaciones durante la Etapa Preoperativa

Durante la Etapa Preoperativa, el Concesionario deberá adelantar todas las Intervenciones y actividades necesarias para el cumplimiento de lo establecido en las Secciones 2.4, 2.5 y el Capítulo III del presente Apéndice Técnico, en el Apéndice Técnico 4 y demás Especificaciones Técnicas.

4.1 Intervención

En general, se entiende como Intervención toda Obra de Construcción, Rehabilitación y/o Mejoramiento necesaria para el cumplimiento de las obligaciones del Concesionario. Así también, se entenderá como Intervención la provisión e instalación de equipos y señalización en el Proyecto.

4.2 Alcance de las Intervenciones

(a) Las Intervenciones mencionadas en la Sección anterior tendrán el alcance que se indica a continuación.

(i) Obras de Construcción: Son las Intervenciones en las cuales, el Concesionario deberá ejecutar un sector de vía donde no existe un carreteable definido, bien sea por necesidad de construir una variante a un centro poblado, ampliar la capacidad de la vía existente desdoblándola a segunda calzada (formando un sistema de par vial o doble calzada) o generando un nuevo corredor alternativo para garantizar una nueva conexión entre el origen y destino. Para este tipo de intervención, se debe cumplir con lo establecido en el manual de Diseño Geométrico del INVIAS y lo relacionado en el Apéndice 3 y en los requerimientos de la Ley 105 de 1993, a menos que en los requerimientos solicitados en este documento, se establezcan diferentes características. La construcción comprende la ejecución como mínimo de las siguientes actividades: Desmonte y limpieza, explanaciones, puentes, túneles, obras de drenaje, de protección y estabilización, afirmados, subbase, base, carpetas de rodadura, señalización, sistemas inteligentes de transporte, etc.

(ii) Mejoramiento: Son las Intervenciones en las cuales, el Concesionario deberá mejorar las condiciones de una vía existente con el objetivo de llevarla a unas características técnicas determinadas y de mayor estándar que los que presenta la vía, de tal manera que mejoren la capacidad o el nivel de servicio, bien sea, mediante la ejecución de actividades que mínimo logren: aumentar la velocidad de diseño, rectificar o mejorar alineamientos horizontales o verticales puntuales o continuos, ampliar las secciones geométricas de las vías, ampliación de calzadas existentes o nuevos carriles, minimizar los impactos de sitios críticos o vulnerables, pavimentar incluyendo la estructura del pavimento, construir entre otros. Para este tipo de intervención, se debe cumplir con lo establecido en el Manual de Diseño Geométrico del INVIAS y lo relacionado en el Apéndice 3 y en los requerimientos de la Ley 105 de 1993, a menos que en los requerimientos solicitados en este documento, se establezcan diferentes características. El mejoramiento comprende la ejecución como mínimo de las siguientes actividades: Desmonte y limpieza, explanaciones, ampliación de puentes,

obras de drenaje, de protección y estabilización, afirmados, Subbase, base, carpetas de rodadura, señalización, sistemas inteligentes de transporte.

(iii) Rehabilitación: Son las Intervenciones en las cuales, el Concesionario deberá ejecutar un conjunto de obras tendientes a llevar la vía a sus condiciones iniciales de construcción, con el propósito que se cumplan las especificaciones técnicas para las que se diseñó.

La rehabilitación comprende la ejecución de una o más de las siguientes actividades:

(1) Construcción de obras de drenaje, reparaciones de estructuras de pavimento o capa de rodadura, obras de estabilización, otras obras que permitan restituir las condiciones de diseño original del proyecto.

(2) Para la intervención de rehabilitación, se garantizará que el Concesionario deberá realizar actividades de mejoramiento en los sitios críticos identificados en este documento, bien sea por accidentalidad, geometría o cambio climático, por lo que dichos sitios críticos deberán ser mejorados para ofrecer un nivel de servicio homogéneo, de calidad y seguro en la vía.

4.3 <u>Intervenciones Prioritarias</u>:

a) Para el cumplimiento de los niveles de servicio mínimos para la Etapa Preoperativa establecidos en el Apéndice Técnico 2, el Concesionario deberá adelantar todas las actividades que de acuerdo con el estado de la técnica sean necesarias para tal efecto. Dichas actividades se denominarán Intervenciones Prioritarias, las cuales podrán incluir, entre otras, las siguientes:

i. Parcheo y/o bacheo.
ii. Señalización vertical
iii. Señalización horizontal
iv. Remoción de derrumbes
v. Limpieza de márgenes y separadores
vi. Limpieza de obras de drenaje

b) Para el cumplimiento de los niveles de servicio mínimos en la infraestructura del Proyecto que no estén pavimentadas, las Intervenciones Prioritarias podrán incluir, entre otras, las siguientes:

i. Conformación de la calzada existente. Incluye adición de material, para garantizar la homogeneización de la superficie
ii. Señalización vertical
iii. Remoción de derrumbes
iv. Limpieza de márgenes y separadores.
v. Limpieza de obras de drenaje

Las intervenciones prioritarias no serán consideradas Intervenciones como éstas se establecen en la Parte General y este Apendice Técnico.

4.4 Alcance de las obligaciones en la Etapa Preoperativa

(a) Sin perjuicio de lo establecido en la Parte General del Contrato y en las Especificaciones Técnicas, así como de la obligación del Concesionario de adelantar todas las actividades requeridas por la Ley Aplicable para el desarrollo de sus obligaciones, durante la Fase de Construcción el Concesionario deberá llevar a cabo las siguientes actividades:

(i) Movimiento de tierras para todos los tramos que incluyen la realización de cortes, terraplenes, excavaciones, rellenos, adecuación de botaderos, explotación de fuentes de materiales, remoción de derrumbes, gestión, adquisición y manejo de botaderos, y demás relacionadas.

(ii) Realización de todas las actividades necesarias para el depósito de todos los materiales provenientes de la excavación y de los movimientos de tierra de las vías a cielo abierto. Estas actividades incluyen el adelantamiento de la Gestión Predial y Gestión Social y Ambiental requeridos para la realización de estas actividades, así como, la realización de diseños, solicitud de permisos ambientales, compra de predios, servidumbres, vías de acceso, drenajes, obras de estabilización y compactación. La adquisición de los predios requeridos para las obras aquí mencionadas no se realizará con los recursos previstos en la Subcuenta Predios, y los mismos no revertirán a la Agencia.

(iii) Realización de todas las actividades necesarias para la explotación de materiales pétreos bien sea en minas, a cielo abierto o en la explotación de material de río. Estas actividades incluyen el adelantamiento de la Gestión Predial y Gestión Social y Ambiental requeridos para la realización de estas actividades, así como, la realización de diseños, solicitud de permisos ambientales, compra de predios, servidumbres, vías de acceso, drenajes, obras de estabilización y compactación. La adquisición de los predios requeridos para las obras aquí mencionadas no se realizará con los recursos previstos en la Subcuenta Predios, y los mismos no revertirán a la Agencia.

(iv) La construcción de las diversas actividades complementarias necesarias para el cumplimiento de este Apéndice como son: las vías de acceso, plataformas, campamentos, puestos de control, botaderos, equipos electromecánicos, almacenes y demás instalaciones, infraestructuras o equipamientos necesarios, tanto durante el proceso constructivo, como durante la operación y mantenimiento del Proyecto para garantizar su correcto funcionamiento. Incluye entre otras actividades los diseños, compra de predios, permisos ambientales, Gestión Predial y Gestión Social y Ambiental.

(v) La realización de los Estudios y Diseños definitivos, así como la construcción rehabilitación, repotenciación o mantenimiento de las obras de estabilización, revegetalización y mantenimiento de taludes y muros de contención que comprenda, en general, toda la infraestructura necesaria para garantizar la estabilidad de la obra. Debe garantizarse la estabilidad geotécnica de todos los taludes y cortes durante la construcción, operación y mantenimiento. Dentro de todas las Intervenciones se incluyen para todo el

Proyecto, todas las soluciones en ingeniería que se deban implementar para el tratamiento y estabilización geotécnica y geológica de taludes

(vi) Estudios y Diseños definitivos y construcción, rehabilitación, repotenciación o mantenimiento de las obras hidráulicas que se requieran de acuerdo con los estudios hidráulicos, hidrológicos y de socavación y de puentes y pontones necesarios para el correcto funcionamiento de cada Unidad Funcional.

(vii) Suministro e instalación de los dispositivos de seguridad vial, demarcación horizontal y señalización vertical retroreflectiva con tecnología prismática tipo IX, de acuerdo con las especificaciones indicadas en el Apéndice Técnico 3.

(viii) El suministro e instalación de la señalización de todas las calzadas incluidas en el Proyecto.

(ix) Deberá ejecutar todas las actividades necesarias para el cumplimiento del Apéndice Técnico 5.

(x) Suministro e instalación de las vallas necesarias para la información del Proyecto.

(xi) El desarrollo de programas de capacitación especializada sobre emergencias y seguridad vial a las entidades de rescate, hospitales, defensa civil y cuerpos de bomberos de los municipios del área de influencia del Proyecto.

(xii) El Concesionario es el responsable de los métodos, la forma y programación en que adelante los procedimientos para intervenir la vía, pero siempre se debe cumplir como mínimo las Especificaciones Técnicas, de acuerdo con las normas vigentes y que le permitan obtener los resultados previstos en este Apéndice Técnico, el Apéndice Técnico 4 y demás Especificaciones Técnicas. Igualmente el Concesionario en sus distintas intervenciones debe dar cumplimiento a las obligaciones impuestas por las Licencias y Permisos.

El Concesionario deberá ejecutar dando cumplimiento a los plazos y condiciones señalados en el Contrato de Concesión, las obras de Construcción, Rehabilitación, Mejoramiento y/o Obras de Mantenimiento, en las condiciones establecidas en las Especificaciones Técnicas.

Revisó: Camilo Andrés Jaramillo Berrocal / Vicepresidente de Estructuración / Aspectos Técnicos, Financieros y Garantías
Revisó aspectos Técnicos: Germán Andrés Fuertes Chaparro / Gerente de Proyectos Carreteros / Gerencia de Proyectos Carreteros / Vicepresidencia de Estructuración.
Revisó aspectos Técnicos: Andrés Fernando Bahamón Chavarro / Asesor Técnico / Gerencia de Proyectos Carreteros Vicepresidencia de Estructuración.

Libertad y Orden

REPÚBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE

TRANSPORTE

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE APP No 08 DE 2015
Entre:

Concedente:
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

Concesionario
CONCESIONARIA ALTERNATIVAS VIALES S.A.S.

APENDICE TÉCNICO 2
CONDICIONES PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Contenido

1

1 INTRODUCCIÓN

De conformidad con lo previsto en la Sección 9.2 de la Parte General del Contrato, el presente Apéndice contiene las obligaciones del Concesionario en materia de Operación y Mantenimiento.

De conformidad con lo anterior, en el presente Apéndice se encuentra: (i) el alcance de los servicios a prestar por el Concesionario durante la Etapa Preoperativa y la Etapa de Operación y Mantenimiento y su clasificación como Servicios Obligatorios y Servicios Adicionales (ii) los principios base que rigen la Operación y (iii) las Especificaciones Técnicas que deben cumplirse en la ejecución del Mantenimiento del Proyecto.

La aplicación de este Apéndice deberá ser efectuada en concordancia con lo establecido en la Parte General y en la Parte Especial del Contrato. En todo caso, de presentarse alguna contradicción entre lo previsto en este Apéndice y los demás documentos contractuales, se atenderá a lo previsto en el numeral 19.14 de la Parte General.

2 SERVICIOS A CARGO DEL CONCESIONARIO

Los servicios a cargo del Concesionario se dividen en dos (2) categorías:

a) Aquellos de carácter obligatorio, por los cuales no puede cobrar en ningún caso cargo alguno a los usuarios del servicio diferente del peaje establecido en la Resolución Número 0001548 del 27 de mayo de 2015. Estos servicios serán prestados a costo y riesgo del Concesionario y serán remunerados enteramente mediante la Retribución prevista en el Contrato, sin considerar Ingresos Comerciales.

b) Los Servicios Adicionales, los cuales no son de carácter obligatorio y que pueden ser cobrados a los usuarios del servicio, generando Ingresos Comerciales que formarán parte de la Retribución del Concesionario. Forman parte de los Servicios Adicionales, entre otros, la venta de publicidad, la explotación comercial de las Áreas de Servicio mediante actividades tales como la venta de combustibles, alimentos, restauración, hostelería o mediante la celebración de contratos con terceros para la explotación de dichas áreas.

2.1 Servicios de Carácter Obligatorio

A continuación se relacionan los servicios que de manera obligatoria deberán ser prestados por el Concesionario en los términos señalados en el literal b) del numeral 2 de este Apéndice.

a) Mantenimiento rutinario y periódico de los pavimentos de la(s) vía(s) objeto de la concesión;

b) Mantenimiento de la zona de vía, libre de obstáculos, ramas, troncos, arbustos, piedras, animales muertos y demás objetos que impiden la visibilidad, tránsito y drenaje de la vía.

c) Atención de emergencias como derrumbes o inundaciones que afecten la normal circulación por las vías.

d) Mantenimiento de obras hidráulicas, puentes, pontones y obras de contención,

e) Mantenimiento señalización.

f) Mantenimiento de obras de infraestructuras construidas para la operación de la concesión (peajes, áreas de servicio, estación de pesaje, etc).

g) Operación de las Estaciones de Peaje;

h) Cercado de los Predios que se encuentran en el Corredor del Proyecto y mantenimiento del cercado durante el término de la Concesión.

i) Operación, seguimiento y control del tránsito;

j) Atención de accidentes.

k) Primeros auxilios a personas;

l) Auxilio mecánico básico a vehículos;

m) Manejo y control ambiental;

n) Áreas de Servicio. Será obligatoria la existencia de un número de Áreas de Servicio según se define en el Apéndice Técnico 1, a las cuales podrán acceder cualquier vehículo que circulen en la vía, sin que exista un cargo por el acceso a éstas. Lo anterior, sin perjuicio del derecho que le asiste al Concesionario de explotar comercialmente dichas Áreas de Servicio mediante la prestación de Servicios Adicionales;

o) Pago de Peaje con tarjeta o telepeaje, sin perjuicio de lo previsto en la Sección 3.3.4.3 de este mismo Apéndice.

p) Control del peso de vehículos de carga (Estaciones de Pesaje);

q) Vigilancia de las instalaciones de las Estaciones de Peaje;

r) Comunicaciones con el Centro de Control de Operación;

s) Paraderos para el servicio de transporte público, de acuerdo a lo establecido en los estudios y diseños Fase III;

t) Grúas;

u) Carrotalleres;

v) Postes SOS;

w) Sistema de información al usuario a cerca de los trabajos que se presentan en la vía, accidentes o incidentes que afecten la normal circulación de vehículos dentro de la concesión, tarifas de cada estación de peaje, mapa con el corredor vial donde se indique la ubicación de los peajes y sitios de interés como hospitales, estaciones de servicio y sitios turísticos.

x) Cualquier otro servicio que, por su naturaleza, sea necesario para el desarrollo de los servicios obligatorios anteriormente mencionados, o de las obligaciones especiales de Operación a que hace referencia el numeral 3.3 de este Apéndice.

2.2 Servicios Adicionales

En adición a los servicios señalados en el numeral 2.1 anterior, y siempre que éstos no constituyan una obligación expresamente señalada en el Contrato de Concesión y sus Apéndices, el Concesionario podrá prestar cualquier otro Servicio Adicional a los usuarios de la vía.

El Concesionario prestará los Servicios Adicionales a los usuarios de la vía, cumpliendo con las normas aplicables a los mismos y particularmente, con las normas relativas a la protección de la competencia y al consumidor.

El Concesionario podrá cobrar a los usuarios de la vía por la prestación de estos servicios. Dichos cobros constituirán Ingresos Comerciales que formarán parte de la Retribución del Concesionario, tal como se describe en la Sección 3.1 (b)(ii) y 3.3.(c) de la Parte General del Contrato de Concesión.

3 OPERACIÓN DEL PROYECTO

En este apartado se definen las obligaciones del Concesionario en relación con la Operación del Proyecto, desde el momento de la entrega de la infraestructura y hasta la suscripción del Acta de Reversión.

3.1 Principios de la Operación del Proyecto

La Operación de la(s) vía(s) se regirá por los principios de continuidad, regularidad, calidad del servicio técnico y de la atención al usuario, tecnología avanzada, cobertura, seguridad vial e integridad de la(s) vía(s). Sin perjuicio de la descripción que a continuación se hace respecto de cada uno de estos principios, la interpretación de este Apéndice y la aplicación de estos principios deberá ser efectuada en concordancia con los señalado en el Contrato de Concesión y, especialmente, atendiendo a la jerarquía entre los diferentes documentos que lo componen, conforme se señala en el numeral 19.14 de la Parte General.

3.1.1 Continuidad del Servicio

Se entiende por continuidad del servicio la obligación que tiene el Concesionario de garantizar la disponibilidad de la(s) vía(s) al tránsito en forma permanente.

Sin perjuicio de los descuentos, las sanciones y penalidades que procedan conforme a lo previsto en el Contrato de Concesión, el Concesionario podrá limitar la disponibilidad de la(s) vía(s) sólo cuando se presenten situaciones que revistan especial gravedad, siempre que sean impredecibles e irresistibles para el Concesionario, tales como:

a) Condiciones climáticas materialmente adversas, que recomienden la interrupción del tránsito para garantizar la seguridad de las personas, siempre y cuando la inseguridad no se deba a condiciones técnicas de la(s) vía(s) una vez terminadas las Intervenciones.

b) Accidentes o incidentes de gran proporción (protestas, bloqueos, derrumbes, animales, etc.), fuera del control del Concesionario y que impliquen un alto riesgo para el usuario al momento de transitar por la(s) vía(s).

c) Otros eventos que puedan afectar la circulación de vehículos en la vía y que puedan ser considerados como Eventos Eximentes de Responsabilidad conforme se señala en la Sección 14.2(b) de la Parte General del Contrato

Así mismo, podrá limitarse la disponibilidad de la vía sin que ello implique descuentos o sanciones, cuando sea necesario desplegar obras o tareas necesarias para el mantenimiento y el correcto funcionamiento del Proyecto tales como:

a) Obras de Mantenimiento programadas según lo dispuesto en el Contrato. En estos casos, el Concesionario deberá garantizar que no se suspenderá totalmente el flujo vehicular, para los cual se deberán tener en cuenta las condiciones del tráfico, asegurando el nivel mínimo de servicio especificado en este Apéndice Técnico durante todo el tiempo que dure la ejecución de esas obras.

b) En caso de que no sea posible el cierre parcial de la vía y sea inevitable cerrarla temporalmente en su totalidad, el Concesionario deberá presentar a la Interventoría, con una antelación mínima de un mes, el plan de desvíos programado, el dispositivo de señalización temporal de la obra a implementar y el plan por medio del cual el Concesionario informará a las Autoridades Gubernamentales de los municipios afectados, a los operadores de transporte y en general a la comunidad afectada por el cierre. Lo anterior, con el fin de tramitar el permiso de cierre temporal de la vía ante el Ministerio de Transporte y/u otras entidades competentes.

3.1.2 Regularidad

Es obligación del Concesionario operar la vía en forma permanente. Esta obligación será exigible respecto de cada uno de los servicios que debe prestar el Concesionario y serán evaluados en términos de los Indicadores a que hace referencia el Apéndice Técnico 4.

3.1.3 Calidad del Servicio Técnico y de la Atención al Usuario

Es la obligación que tiene el Concesionario de asegurar un resultado óptimo en la Operación de la(s) vía(s) en cualquiera de las Etapas y Fases del Contrato. Estos resultados serán exigibles para cada uno de los servicios que debe prestar el Concesionario y serán evaluados en términos de los Indicadores a que hace referencia el Apéndice Técnico 4.

De conformidad con lo anterior, cada vez que en este Apéndice se incluyan listados de equipamiento, ellos deberán ser considerados como un mínimo exigible al Concesionario, sin perjuicio de su obligación de disponer de todos y cualquier otro material, equipo, recurso humano, técnico o informático para cumplir con los Indicadores previstos en el Apéndice 4.

3.1.4 Cobertura

Esta obligación a cargo del Concesionario consiste en asegurar que la Operación estará disponible para todos los usuarios sin distinción alguna, y podrá limitarse o condicionarse única y exclusivamente, para asegurar el cumplimiento de la Ley Aplicable.

3.1.5 Seguridad Vial

Se trata de la obligación que asume el Concesionario para realizar todas las acciones necesarias para reducir los índices de accidentalidad de la(s) vía(s), tanto en número como en gravedad. Esta obligación deberá cumplirse durante toda la vigencia del Contrato de Concesión a través de actuaciones preventivas que permitan mejorar la seguridad de la(s) vía(s), para lo cual el Concesionario actuará sobre su estado de conservación, sobre su geometría y su señalización (suministro e instalación de los dispositivos de segurdad vial, demarcación horizontal y señalización vertical retroreflectiva con tecnología prismática tipo IX, de acuerdo con ls especificaciones indicadas en el Apéndice Técnico 3), así como en la promoción de actitudes de manejo preventivo y seguro, teniendo en cuenta la relación de la vía con las comunidades aledañas a los pasos urbanos y demás asentamientos poblacionales, de acuerdo con lo que se defina en el SGSV (Sistema de Gestión de Seguridad Vial)

3.1.6 Integridad del corredor del proyecto)

El Concesionario deberá mantener la integridad de la(s) vía(s) como unidad ofreciendo un servicio integral en todos sus componentes. Los elementos que constituyen la(s) vía(s) son, entre otros, alineamiento horizontal, vertical, sección transversal (corona, carriles, bermas, cunetas, hombros de terraplén, taludes) desde las zanjas de coronación y los descoles, las estructuras de ponteaderos y puentes con sus respectivas zonas de influencia, los botaderos de materiales de desechos, Corredor del Proyecto, la señalización, las Estaciones de Peaje y Pesaje y los servicios propios y de atención a los Usuarios (grúas, ambulancias, carros taller, centros de control operacional, áreas de servicio, etc.). La integridad de la(s) vía(s) incluye su vinculación consistente con la Ley Aplicable.

3.1.7 Información Permanente

El Concesionario deberá mantener permanentemente disponible, usable y alcanzable la infraestructura de tecnología de información (hardware, software, sistemas de información, aplicaciones y portales web, interfases, redes locales de datos y voz, redes de telecomunicación, y en general todos los elementos constitutivos de teleinformática), con el fin de contar con información permanentemente actualizada del estado de todos los aspectos relacionados con la(s) vía(s). Esta información deberá estar siempre disponible para el Interventor, la ANI, la Policía de Carreteras, los Usuarios y la comunidad en general. En particular, el Concesionario deberá establecer la interfase de información y telecomunicación con la ANI para que ésta disponga en línea de la información del estado del Proyecto, las Obras de Mantenimiento y la Operación, de acuerdo a lo indicado en el Apéndice Técnico 4.

La infraestructura de tecnología de información debe cubrir también, entre otros, todas las Estaciones de Peaje, Estaciones de Pesaje, Áreas de Servicio y Centro de Control de Operación.

3.1.8 Supervisión de las Obras

El Interventor supervisará de manera constante el cumplimiento de los Indicadores por parte del Concesionario, para asegurar que la(s) vía(s) se conserve en todos sus tramos con un nivel óptimo de servicio acorde a los requisitos exigidos en el Contrato y sus Apéndices, particularmente lo indicado en el Apéndice Técnico 4.

Sin perjuicio de las obligaciones de la Interventoría en materia de supervisión, el Concesionario deberá evaluar de manera permanente el cumplimiento de los Indicadores contenidos en el Contrato, para lo cual efectuará sus propias verificaciones y mediciones y cumplirá con las obligaciones de autoevaluación a las que se refiere el Apéndice Técnico 4.

Las comunicaciones que efectúe el Interventor o la ANI, a través de Supervisor de la Obra, en la Etapa de Operación y Mantenimiento se realizarán a través del Sistema Informático de Contabilización y Control (SICC) descrito en el Capítulo 4 del Apéndice Técnico 4.

3.2 Obligaciones Generales

Las actividades de Operación comenzarán a partir de la fecha de entrega de la(s) vía(s) en Concesión y terminarán en la fecha de suscripción del Acta de Reversión (ambas inclusive).

3.2.1 Manual de Operación

El Concesionario deberá presentar a la Interventoría un Manual de Operación que describa el modelo de Operación del sistema vial y que contenga y especifique los protocolos e instrucciones de acción, tanto para las operaciones rutinarias (integración del sistema de coordinación operacional, comunicaciones, monitoreo, mediciones, pesajes, recaudación de peajes y asistencia a los Usuarios), como para aquellas necesarias ante cualquier eventual emergencia, incidencia, accidente o situación extraordinaria.

El Manual de Operación y Mantenimiento deberá considerar estrategias y acciones para cumplir los siguientes objetivos:

- Gestionar la seguridad, el tráfico y el estado del proyecto, garantizando un nivel de seguridad vial homogéneo.
- Asegurar unas condiciones óptimas de conservación de instalaciones, equipamiento y servicios.
- Optimización de costos de operación.
- Garantizar la seguridad vial durante las 24 horas del día y de los 365 días del año.
- Mantenimiento y conservación de la estructura física, la calzada y las instalaciones de los diferentes sistemas.
- Control de circulación y mercancías peligrosas.
- Plan de Aseguramiento de la Calidad y Control, y de la Disponibilidad de la(s) vía(s) concesionada, asegurando el correcto desempeño de los servicios prestados y el cumplimiento de las exigencias de Indicadores.
- Servicios Generales: relacionados con gestión de personal, compras, y en general, la administración del proyecto.

El Manual de Operación y Mantenimiento deberá contener por lo menos los siguientes

elementos:

- Plan general de operación.
- Plan de operaciones normales.
- Plan de manejo de transportes especiales
- Plan de contingencias
- Plan de mantenimiento.
- Plan de implantación y seguimiento.
- Plan de simulacros programados.
- Plan de gestión integral

El procedimiento para la entrega del Manual de Operación y su correspondiente revisión por parte de la Interventoría, será el establecido en la sección 9.5 de la Parte General.

Cada veinticuatro (24) meses el Concesionario deberá presentar una actualización de este Manual, incorporando mejoras al mismo basado en las situaciones que hayan acontecido en el Contrato de Concesión y las recomendaciones proporcionadas por la Interventoría.

El procedimiento de presentación de las actualizaciones será el mismo previsto en este numeral para el Manual de Operación.

3.2.2 Obligaciones Generales de Operación

Sin perjuicio de la descripción de las obligaciones de Operación que aparecen en los numerales siguientes de este mismo Apéndice, de manera general, se consideran obligaciones de Operación del Concesionario las siguientes:

a) Operar la infraestructura del Proyecto de conformidad con los principios que se establecen en el presente Apéndice y en cumplimiento de las obligaciones establecidas en el Contrato

b) Cumplir con los Indicadores que en materia de Operación se establecen en el Apéndice Técnico 4.

c) Presentar el Manual de Operación en los términos y plazos señalados en el numeral 3.2.1 de este Apéndice.

d) Prestar a los usuarios de la vía los servicios de carácter obligatorio a que se refiere este Apéndice, en las condiciones de calidad señaladas en cada caso.

e) Prestar los Servicios Adicionales en condiciones de eficiencia y competencia.

3.3 <u>Obligaciones Particulares de Operación</u>

Será obligación del Concesionario cumplir con las Obligaciones Particulares de Operación en Etapa Preoperativa a partir del vencimiento del tercer mes contado a partir de la suscripción del Acta de Inicio o la expedición de la Orden de Inicio; salvo las Unidades Funcionales 4 y 5, las cuales comenzará el Concesionario a Operar una vez sea suscrita el Acta de terminación de cada Unidad Funcional.

3.3.1 Operación de la Vía durante la Etapa Preoperativa

Desde el momento de la suscripción del Acta de Inicio o la expedición de la Orden de inicio y hasta la suscripción del Acta de Terminación de Unidad Funcional de cada una de las divisiones del proyecto, el Concesionario tendrá la obligación de operar las vías que le fueron entregadas de acuerdo con los principios establecidos en el presente Apéndice.

Será obligación del Concesionario cumplir con los niveles de servicio mínimo para la Etapa Pre operativa que se establecen en la siguiente tabla a partir del vencimiento del tercer mes contado a partir de la suscripción del Acta de Inicio o la expedición de la Orden de Inicio; salvo las Unidades Funcionales 4 y 5, las cuales comenzará el Concesionario a Operar una vez sea suscrita el Acta de terminación de cada Unidad Funcional.

Tabla 1 - Niveles de Servicio para Etapa Preoperativa

Nombre del Nivel de Servicio	Identificador	Concepto de Medición	Normatividad Específica Aplicable	Frecuencia Máxima de Medición	Unidad de Medición	Método de Medida	Nivel de Servicio Esperado	Periodo de Cura
Baches	E6	Baches. Inspección Visual	Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles-INVIAS	Mensual	Km	Se tendrán en cuenta como afectación todos los baches de superficie mayor de 0,05 m2 y de profundidad mayor a 25 mm (severidad media y alta). Se inspeccionará la calzada completa midiendo el área del bache. Los resultados de la auscultación se presentarán siguiendo el manual para la inspección de pavimentos flexibles del INVIAS.	Para la verificación del Nivel de Servicio Esperado, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1, mientras que el último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km y menor de 2 Km. Cada segmento debe cumplir con la siguiente condición: Valor puntual: Área afectada igual o inferior al 4% del área de la calzada. El incumplimiento del valor puntual generará la multa del segmento prevista en la Sección 6.1(k) de la Parte Especial.	1 semana
Estado de márgenes, separador central. Área de servicio y Corredor del Proyecto	E8	Altura de la vegetación y limpieza general		Mensual	Km	La medición se realizará mediante inspección visual y toma de medidas en una franja de 4 m a partir de los bordes de berma exterior y en todo el separador central, si lo hubiera. Para cada kilómetro, se efectuarán medidas en por lo menos dos (2) sectores no continuos de 50 m de longitud. Se tomarán cinco (5) medidas en cada sector. El sector objeto de medición será seleccionado a criterio del Interventor y en todo caso se efectuarán mediciones en aquellos sectores en los que, de acuerdo con la inspección visual, la altura de la vegetación puede ser superior al valor mínimo de aceptación. Se efectuará la inspección visual a lo largo de toda la vía, y se dejará registro de la existencia de vegetación que afecte la seguridad por disminución de la distancia de seguridad u ocultamiento de señales.	Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1. El último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km y menor de 2 Km. Cada segmento debe cumplir con la siguientes condiciones: Ninguna de las medidas a la vegetación resulta superior a 40 cm de altura. No existe vegetación que afecte a la seguridad vial por disminución de distancia de seguridad u ocultación de señales. Se deberá dar cumplimiento a lo establecido en el numeral 6.3.6 del Apéndice Técnico 2 Condiciones para la Operación y Mantenimiento- El incumplimiento de uno o más valores puntuales en un mismo segmento generará	1 Semana

Nombre del Nivel de Servicio	Identificador	Concepto de Medición	Normatividad Específica Aplicable	Frecuencia Máxima de Medición	Unidad de Medición	Método de Medida	Nivel de Servicio Esperado	Periodo de Cura
							la multa del segmento prevista en la Sección 6.1(k) de la Parte Especial	
Drenajes Superficiales, longitudinal y trasversal	E10	Capacidad Hidráulica y estado de cunetas, zanjas, alcantarillas, canales encoles, descoles y otras obras de drenaje existentes. (Obstrucción)		Mensual	Km	Se medirá mensualmente la sección hidráulica de la obra de drenaje con ayuda de una cinta métrica o similar Se tomarán medidas puntuales en los lugares indicados por la Interventoría.. Se incluye el drenaje de Puentes y pasos superiores. Se inspeccionará semanalmente las obstrucciones graves de las obras de drenaje transversal y colmatación de las obras de drenaje longitudinal.	Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1. El último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km y menor de 2 Km. Cada segmento debe cumplir con la siguiente condición: Sección hidráulica de cada obra de drenaje obstruida menor o igual al 40 % del total de la sección. El incumplimiento de uno o más valores puntuales en un mismo segmento generará la multa prevista en la Sección 6.1(k)de la Parte Especial.	2 semanas
Señalización Vertical	E11	Posición, legibilidad de la señal.		Mensual	Cada Señal	Se medirá la retrorreflectividad (o luminancia retrorreflejada) a través del coeficiente de retrorreflexión R1. • Mensualmente: Se inspeccionará visualmente el estado de la posición y legibilidad de la señal (sin daños, pintadas, ni con obstáculos). Se medirá la Retrorreflectividad a un número no inferior a 5 señales por kilómetro indicadas por la Interventoría. • Semestralmente se medirá la Retrorreflectividad a todas las señales. Estas inspecciones deberán realizarse también en horas nocturnas.	Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1. El último segmento tendrá una longitud entre 1-2km Cada segmento debe cumplir con las siguientes condiciones: La señal cumple con lo definido en la NTC correspondiente y con la sección 4.3 (viii) del Apéndice Técnico 1 Alcance. La señal está presente en la posición definida en el Proyecto y cumple con las dimensiones, colores y rotulado. La señal es inequívocamente legible por un conductor que se desplace a la velocidad máxima permitida y cumple con lo contenido en el manual de señalización descrito en el Apéndice 3. Retroflectividad ≥ 75 % del valor tomado de la instalación. (En cado de que una señal	1 semana para las señales que incumplan la retroreflectividad y 48 horas para las señales ilegibles y/o dañadas

Nombre del Nivel de Servicio	Identificador	Concepto de Medición	Normatividad Específica Aplicable	Frecuencia Máxima de Medición	Unidad de Medición	Método de Medida	Nivel de Servicio Esperado	Periodo de Cura
							sea existente el valor de referencia será el exigido para una señal nueva). En caso de que existan dos o más señales que incumplan alguna de estas condiciones en un mismo segmento, se generará la multa prevista en la Sección 6.1(k) de la Parte Especial.	
Señalización Horizontal	E12	Retroflectividad (en milicandelas por metro cuadrado y Lux)	INV Art. 700-07 NTC 4744 NTC 4745	Semestral	km	Se tomará una medida cada 20 m en cada línea de borde (derecho e izquierdo) y en cada línea interior central, de división de carriles. En caso de existir doble línea amarilla central, en calzada única, se auscultará una de las dos alternando las medidas según indique la Interventoría. Los resultados de la auscultación se presentarán siguiendo el FORMATO 5A INVIAS.	Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1. El último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km. Cada segmento debe cumplir con las siguientes condiciones: • Blancas: mayor o igual a 250 mcandelas /m2* Lux • Amarillas: mayor o igual a 200 mcandelas /m2* Lux • El 75% de los delineadores de piso o elevados obligatorios (tachas o etc), deben estar completos y continuos, según lo definido el estado de la técnica. El incumplimiento de una o varias de las condiciones anteriormente señaladas generará la multa prevista en la Sección 6.1(k) de la Parte Especial.	1 Semana
Tiempo de atención de incidentes	O4	Tiempo de atención a incidentes: tiempos de señalización y tiempo de despeje del evento.		Diario	Eventos atendidos	El Concesionario y/o la Interventoría cronometrarán y registrarán en el SICC, el tiempo transcurrido desde el momento de conocer el evento hasta el momento en que se presente todo el equipo personal y vehicular necesario para atender dicho evento. Incidente: Suceso repentino no deseado que ocurre por las mismas causas que se presentan los accidentes, sólo que por cuestiones del azar no desencadena en	En todos los casos deben cumplirse los tiempos máximos establecidos para señalización y despeje. El incumplimiento de cualquiera de estos tiempos generará (1) un incumplimiento en la atención del evento. Si el número de incumplimientos, de los eventos independientes generados durante el Mes es igual o mayor a tres (3), se generará la multa prevista en la Sección 6.1(k) de la Parte Especial.	n/a

Nombre del Nivel de Servicio	Identificador	Concepto de Medición	Normatividad Específica Aplicable	Frecuencia Máxima de Medición	Unidad de Medición	Método de Medida	Nivel de Servicio Esperado	Periodo de Cura
						accidente. Este hecho da como resultado una condición de inseguridad vial y/o podría desencadenar un accidente. Para cualquier tipo de incidente deberán presentarse en el lugar del incidente al menos dos (2) personas de la concesionaria en un vehículo de la concesionaria que tenga luces de emergencia superiores y todo el material necesario para señalizar el incidente y cumplir con el tiempo de despeje. Para la atención de derrumbes u obstáculos en la vía, el Concesionario deberá utilizar tantos medios como sea necesario para cumplir con los tiempos de Señalización y Despeje. Tiempo de respuesta de Señalización: 1.5 horas Tiempo de Despeje (<200 m3): 6 horas (en calzada); 36 horas (en bermas). Tiempo de despeje Volumen de Material (200 – 2000 m3) 36 horas (en calzada); 36 Horas (en bermas) Tiempo de despeje en volúmenes de Material (> 2000 m3) Condición especial (Disposición de nuevos dispositivos de contención (1 semana); Si se considera mayores dificultades (1 mes), lo que el Concesionario deberá someter fundadamente a calificación de la ANI.		
Tiempo de atención de accidentes y emergencias	O5	Tiempo de atención a accidentes: tiempos de señalización y tiempo de despeje del evento.		Diario	Eventos atendidos	El Concesionario y/o la Interventoría cronometrarán y registrarán en el SICC, el tiempo transcurrido desde el momento de conocer el evento hasta el momento en que se presenten todo el equipo personal y vehicular necesario para atender dicho evento. Accidente: Acontecimiento no deseado ni planeado que trae como consecuencia un daño a las personas (lesión, invalidez o muerte), equipos o instalaciones. En caso de accidente deberá presentarse en el lugar del incidente al menos dos (2) personas del Concesionario en un vehículo de la concesionaria que tenga luces de emergencia superiores y todo el	En todos los casos deben cumplirse los tiempos máximos establecidos para Tiempo de respuesta de Señalización, de ambulancia y Tiempo de llegada de grúa y demás equipo. El incumplimiento de cualquiera de estos tiempos generará (1) un incumplimiento en la atención evento. Si el número de incumplimientos, de los eventos independientes generados durante el Mes es igual o mayor a tres (3), se generará la multa prevista en la Sección 6.1(k) de la Parte Especial. Si el Concesionario no atiende el evento, se generará la multa prevista en la Sección 6.1(k) de la Parte Especial.	n/a

Nombre del Nivel de Servicio	Identificador	Concepto de Medición	Normatividad Específica Aplicable	Frecuencia Máxima de Medición	Unidad de Medición	Método de Medida	Nivel de Servicio Esperado	Periodo de Cura
						material necesario para señalizar el incidente y cumplir con el tiempo de despeje. Tiempo de respuesta de Señalización: 40 minutos Además, al menos una ambulancia con material de primeros auxilios adecuado al suceso. Si el accidente implica varios heridos o nivel de gravedad que no pueden atenderse en una sola ambulancia deberán presentarse tantos vehículos de auxilio como se requieran tanto por la gravedad o número de heridos como para cumplir con el tiempo de despeje. Tiempo de respuesta de ambulancia: 30 minutos Tiempo de llegada de grúa y demás equipo: 1.5 hora		

La Interventoría efectuará las mediciones de los niveles de servicio a que hace referencia la tabla anterior, en la frecuencia allí señalada.

En el evento en que el Concesionario no obtuviese el nivel de servicio señalado, se iniciará el proceso de imposición de multas al que se refieren las secciones 10.2 y 10.3 de la Parte General del Contrato, siendo el Periodo de Cura en cada caso el señalado en la tabla para cada nivel. En este caso, la multa causada será la dispuesta en el numeral 6.1(k) de la Parte Especial.

No habrá lugar a la aplicación de multas cuando el nivel de servicio requerido no sea alcanzado por la realización de Intervenciones en la vía o por razones no imputables al Concesionario que constituyan Evento Eximente de Responsabilidad.

Cuando a lo largo de este documento se haga referencia a las obligaciones de resultado del Concesionario contenidas en el Apéndice Técnico 4, debe entenderse que tales obligaciones son aplicables para cada Unidad Funcional con posterioridad a la suscripción de la correspondiente Acta de Terminación de Unidad Funcional. Como consecuencia de lo anterior, las obligaciones de resultado en materia de Operación y Nivel de servicio que le son exigibles al Concesionario durante la Etapa Preoperativa serán las indicadas en la Tabla 1 - Niveles de Servicio para Etapa Preoperativa, y por lo tanto, las referencias al Anexo 4 debe entenderse efectuadas a la Tabla 1 de la Etapa Preoperativa.

3.3.2 Seguridad

El Concesionario deberá disponer los equipos y elementos necesarios para la Policía de Carreteras (según se define más adelante) que opera a lo largo de la(s) vía(s), mediante la firma del convenio de dotación, acompañamiento y soporte, con el fin de garantizar el apoyo de la seguridad en la(s) vía(s).

3.3.3 Atención a Usuarios

Sin perjuicio de su obligación de cumplir con los Indicadores en materia de atención al usuario, el Concesionario deberá establecer, como mínimo:

a) Sistema de Atención de Incidentes, Accidentes y Emergencias
b) Sistema de información a los Usuarios
c) Sistema de Gestión Integral
d) Áreas de Servicio

Estos servicios deberán operar 24 horas al Día, todos los Días del año, con personal responsable en las Bases de Operación, con altos niveles de calidad y de modernidad, con todos sus equipos y personal necesarios.

3.3.3.1 *Sistema de Atención de Incidentes, Accidentes y Emergencias*

El Concesionario será responsable de cumplir con las obligaciones que en materia de atención de incidentes, accidentes y emergencias se establecen en la presente sección, así como

respecto de los equipos y sistemas mínimos para tales efectos, sin perjuicio de su obligación de cumplir con los Indicadores que para la atención de accidentes, incidentes y emergencias se definen en el Apéndice 4.

Tabla 2 - Indicadores Aplicables al Sistema de Atención de Accidentes, Incidentes y Emergencias

IDENTIFICADOR	INDICADOR
O4	Tiempo de atención de incidentes
O5	Tiempo de atención de accidentes y
O7	Tiempo de atención de incidentes T
O8	Tiempo de atención de accidentes y emergencias T

3.3.3.1.1 ***Bases de Operación***

Para efectuar el monitoreo de la vía y disponer la atención de incidentes, accidentes y emergencias, el Concesionario dispondrá de mínimo dos Bases de Operaciones. Cada una de estas Bases de Operaciones deberá estar dotada, como mínimo, de los siguientes elementos:

a) 1 vehículo de vigilancia que recorrerán toda la longitud de la(s) vía(s) de forma ininterrumpida 24 horas al Día, 365 Días al año.

b) 1 Carrotaller

c) 1 grúa para movilizar vehículos Grandes

d) 1 Grúa para movilizar vehículos pequeño

e) 1 ambulancia

f) Personal capacitado en atención de emergencias y primeros auxilios.

Adicionalmente, el Concesionario deberá contar con una (1) Cama baja para todo el proyecto, la cual podrá ubicar en cualquiera de las Bases de Operaciones.

3.3.3.1.2 ***Equipos de Rescate y Atención de Incidentes***

Adicionalmente, en cada una de las Bases de Operación, el Concesionario deberá contar con los siguientes equipos para la realización de rescates y la atención de incidentes:

Tabla 3: Elementos Mínimos de Rescate Frente a Accidentes

ELEMENTO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
FUENTE DE PODER	Motor	A gasolina, 4 tiempos, superior o igual a 2.5 HP.
	No de salidas	2 salidas para operar 2 herramientas simultáneas sin pérdida de presión
	Presión máxima de trabajo	Superior o igual a 630 bar
	Peso	Entre 12 kg / 36 kg
	Norma NFPA 1936 y/o en 13204	Que SI cumpla Norma NFPA 1936 y/o EN 13204
HERRAMIENTA COMBINADA	Distancia de separación	Entre 14" / 18"
	Fuerza máxima de separación	Entre 16000 / 75000 lbs
	Fuerza máxima de corte	Entre 67000 / 165000 lbs
	Fuerza de tracción	Superior o igual a 10000 lbs
	Presión de operación	Superior o igual a 630 bar
	Norma nfpa 1936 y/o en 13204	Que SI cumpla Norma NFPA 1936
	Peso	Entre 30 lbs / 36 lbs
	Corte acero redondo	Superior o igual a 25 mm
RAM	Numero de émbolos	Entre 1 y 2 émbolos
	Longitud retraído	Entre 380 mm / 650 mm
	Longitud elevación 1er embolo	Entre 240 mm / 350 mm
	Longitud elevación 2do embolo	Entre 240 mm / 350 mm
	Carrera de embolo o longitud total de elevación	Entre 480 mm / 600 mm
	Longitud extendida	Entre 750 mm / 1510 mm
	Cumple norma nfpa 1936 y/o en 13204	Que SI cumpla Norma NFPA 1936 y/o EN 13204
	Fuerza mínima de elevación en el primer embolo	Superior o igual a 29.900 lbs
	Fuerza mínima de elevación en el segundo embolo	Superior o igual a 60.000 lbs
	Presión de trabajo	Superior o igual a 630 bar
	Peso	Inferior o igual a 21kg
CORTAPEDALES O MINI CUTTER	Fuerza de corte	Entre 30.000 lbs / 55000 lbs
	Peso	Entre 7 lbs / 11lbs
CARRETE CON MANGUERA HIDRÁULICA	Longitud	Superior o igual a 15 mts
	Peso	Inferior o igual a 41 kg
	Cantidad	Uno (1) por salida
	Acoples	Uno (1) por salida
CADENAS	Material	Acero Templado
	Longitud	Superior o igual a 1,5 mts
	Peso	Entre 8 kg / 13 kg
	Observaciones	Con ganchos de agarre y acoples / puntas

Estos equipos deberán ser reemplazados cada cinco años, o antes, cuando sea necesario por las condiciones propias del uso.

El Concesionario deberá contar con el personal calificado y capacitado para el adecuado manejo de estos equipos cuando se requiera su uso. La Interventoría verificará la presencia de los equipos, el personal y su idoneidad.

El servicio mecánico llevará en remolque los vehículos averiados del lugar del accidente o incidente al puesto de servicio más cercano y el Concesionario se encargará también de la eliminación de los restos del accidente de las vías.

Los equipos y el personal deberán estar disponibles 24 horas todos los Días Calendario del año, sin perjuicio de la obligación del Concesionario de cumplir con los tiempos de atención previstos en los Indicadores.

3.3.3.1.3 ***Equipo para Auxilio Mecánico***

Para proporcionar el servicio de atención mecánica de emergencia, el Concesionario deberá disponer de servicio de grúa para vehículos pesados y livianos propio o subcontratado, el cual se desplazará al lugar del suceso para retirar el vehículo y trasladarlo al Área de Servicio más cercana o a algún taller mecánico ubicado en alguna población en la zona atendida por la carretera. En esa ubicación, el Concesionario deberá disponer de un taller propio o subcontratado con capacidad para arreglar averías básicas según el diagnóstico del mecánico En caso de que se requiera una reparación mayor, los costos de traslado al taller estarán a cargo del concesionario y el pago de peajes de salida del sistema vial correrán por cuenta del damnificado. Este servicio estará disponible las 24 horas de todos los Días del año.

Los vehículos de auxilio mecánico deberán estar equipados con un mecánico y todas las herramientas, materiales auxiliares, materiales de señalización y equipos necesarios para la prestación del servicio. Debe tratarse de vehículos modernos, acordes con el estado del arte y estar en buenas condiciones de funcionamiento.

Los equipos y el personal deberán estar disponibles 24 horas todos los Días Calendario del año, sin perjuicio de la obligación del Concesionario de cumplir con los tiempos de atención previstos en los Indicadores.

3.3.3.1.4 ***Personal y Equipo de Atención Médica***

Para proporcionar los servicios de atención médica, el Concesionario dispondrá de ambulancias propias o subcontratadas, en la cantidad y ubicación señalada en el numeral 3.3.3.1.1 de este Apéndice, que deberán contar con los medios para atender heridos del máximo nivel de gravedad y trasladarlos al centro de salud más próximo en el que se le pueda atender dada su gravedad.

Los servicios de atención médica deberán trasladar a los heridos al centro de salud más próximo que cuente con servicios adecuados para reponer los signos vitales del herido y que pueda monitorearlos. Todas las ambulancias deberán contar con los medios para prestar servicios de Traslado Asistencial Medicalizado (TAM) para atender a heridos cuyo estado potencial y/o real sea de riesgo y requiera equipamiento, material y personal médico durante la atención y el transporte.

La prestación del servicio deberá incluir atención de urgencia en ambulancias de soporte avanzado y la participación de equipos móviles y personal especializado de atención, debidamente entrenado y uniformado, conformado en cada ambulancia por las siguientes personas:

- Un (1) médico general con entrenamiento certificado en soporte vital avanzado de mínimo 48 horas.
- Un (1) auxiliar de enfermería o de urgencias médicas o tecnólogo o técnico en atención prehospitalaria con entrenamiento en soporte vital básico de mínimo 20 horas.
- Un (1) conductor con mínimo 40 horas de capacitación en primeros auxilios.

Los vehículos de auxilio médico deberán contar con todos los equipos requeridos para prestar el TAM, así como con todos los elementos auxiliares e insumos necesarios para proporcionar el servicio de auxilio médico. Estos equipos e insumos deben ser modernos, acordes con el estado del arte, y estar en buen estado de funcionamiento.

La Dotación de los vehículos debe estar basada según la norma del Ministerio de Salud y de Protección Social.

Los equipos mínimos con que debe contar cada ambulancia son los

siguientes: <u>DOTACION</u>
Camilla principal con sistema de anclaje.
Camilla secundaria para inmovilización espinal.
Barra Pasamanos.
Silla de ruedas portátil

<u>EQUIPO DE HERRAMIENTAS</u>
Dos Extintores de polvo ABC de 5 lbs
Una llave inglesa de 11/2"
Dos chalecos fluorescentes Una rueda de repuesto
Una llave de pernos
Tres destornilladores de pala y tres de estrella
Un juego de señales reflectivas de emergencia
Un alicate de mano aislado
Un gato y equipo para sustitución de ruedas

Una palanca pata de cabra
Dos tacos de madera para bloqueo
Un martillo de madera
Una tijera corta todo
Un juego de cables para iniciación Una lámpara con cable
Una linterna con pilas
La dotación de equipos médicos para ambulancias de traslado asistencial Medicalizado (TAM) es:

SISTEMA DE OXIGENO COMPUESTO POR:
Sistema de oxígeno con capacidad total mínima de almacenamiento de seis (6) metros cúbicos.
Parte del sistema debe ser portátil para poder desplazarlo a las camillas y mantener el suministro de oxígeno al paciente.
Un cilindro de oxígeno portátil de 1 metro cúbico.
Un regulador de oxígeno precalibrado
Un dosificador para oxigeno graduado de 0 a 15 LPM
Un toma de pared para oxígeno
Tres cánulas orofaríngeas de diferentes tamaños.
Una máscara de no reinhalación con reservorio para adulto.
Una máscara de no reinhalación con reservorio pediátrica.
Un dispositivo de bolsa válvula máscara con reservorio de oxígeno para adultos.
Un dispositivo de bolsa válvula máscara con reservorio de oxígeno pediátrico.
Un nebulizador.

EQUIPO
Atril portasuero de dos ganchos.
Un tensiómetro para adultos.
Un tensiómetro pediátrico.
Un fonendoscopio para adultos.
Un fonendoscopio pediátrico.
Pinzas de Magill. Tijeras de material.
Un termómetro clínico.
Una perilla de succión. Una riñonera.
Un pato para mujeres.
Un pato para hombres.
Una manta térmica
Aspirador de secreciones.
Un combitubo o máscara laríngea.
Un sistema venturi adulto.
Un sistema venturi pediátrico.
Conjunto para inmovilización que debe contener collares cervicales graduables, inmovilizadores laterales de cabeza, férulas neumáticas, de cartón o de cartón de plástico para el brazo, cuello, antebrazo, pierna y pie; vendas de algodón, vendas de gasa, vendas triangulares.
Un monitor portátil de electrocardiografía con esfibrilador.

Equipo de órganos de los sentidos.
Una bomba de infusión.
Un cortador de anillos.
Un medidor de glicemia ó dextrometer.
Un oxímetro de pulso.
Respirador o ventilador de transporte.
Un laringoscopio para adultos con tres valvas de diferentes tamaños.
Un laringoscopio pediátrico con tres valvas de diferentes tamaños.
Máscaras laríngeas de diferentes tamaños.
Un dispositivo para ventilación transtraqueal percutánea.
Tubos endotraqueales sin manguito y con manguito de diferentes tamaños.
Un equipo de toracostomía
Una guía de intubación. Lámpara manual
Juego de camilla de tijera radio transparente (3 tipos de tabla, lona y rodachines)
Tijera corta todo

INSUMOS MÍNIMOS

Guantes desechables.
Apósitos de gasa y apósitos de algodón.
Ganchos de cordón umbilical.
Sondas nasogástricas de diferentes tamaños.
Sondas de Nelatón de diferentes tamaños.
Toallas sanitarias.
Cinta de esparadrapo y cinta de microporo.
Sábanas para la camilla.
Tapabocas.
Papel higiénico.
Toalla para manos.
Jabón de manos.
Un delantal plástico.
Cuenta con recipientes debidamente rotulados para almacenamiento de residuos peligrosos biosanitarios y cortopunzantes de acuerdo con las normas vigentes.
Cuenta con gafas de bioprotección, elementos de desinfección y aseo.
Cuenta con soluciones cristaloides: (solución salina, hartman y dextrosa).
Catéteres venosos de diferentes tamaños.
Agujas para infusión intraósea.
Equipos de microgoteo y de macrogoteo.
Un torniquete.
Jeringas desechables de diferentes tamaños
Frascos con jabón quirúrgico, solución yodada y alcohol
Además, deberán contar con medicamentos e insumos de uso médico para administración vía parenteral del tipo: analgésicos, antiácidos, cristaloides, carbón activado, anestésicos locales, antihistamínicos, anticonvulsivantes, cardiovasculares, diuréticos, digestivos, electrolitos, broncodilatadores, corticoides y relajantes musculares.
Adicionalmente, cada vehículo empleado como ambulancia en el que se ofrezca el TAM debe cumplir con especificaciones mínimas en carrocería, luces exteriores,

sistemas de comunicación y sistema eléctrico.

El servicio deberá ser prestado las 24 horas del Día durante todo el año, de acuerdo a las normas de atención médica del Ministerio de Salud, y las demás regulaciones vigentes.

Los equipos y el personal deberán estar disponibles 24 horas todos los Días Calendario del año, sin perjuicio de la obligación del Concesionario de cumplir con los tiempos de atención previstos en los Indicadores.

3.3.3.1.5 ***Procedimiento frente a la Ocurrencia de Eventos***

El Concesionario deberá atender incidentes y accidentes según los tiempos de respuesta establecidos en el Apéndice Técnico 4 – Indicadores para Disponibilidad, Calidad y Nivel de Servicio.

Tan pronto como se presente un evento observado por el Concesionario o informado por terceros (Usuarios, Interventoría, etc.) el equipo de vigilancia del Concesionario ejecutará las siguientes acciones:

a) Registrar los eventos en la bitácora de control y en el SICC de manera inmediata y cumplir los procedimientos de atención del Manual de Operación.

b) Informar de inmediato a las autoridades competentes, la entidad o sus representantes u otras entidades relacionadas, con objeto de que se tomen las acciones pertinentes relacionadas con cada evento o situación.

c) El Concesionario deberá mantener a través del SICC registros de las llamadas de emergencia con detalles de horario y tipo de ocurrencia, personal de atención y acciones adoptadas. Así mismo deberá informar de manera inmediata a las autoridades competentes.

3.3.3.1.6 ***Derrumbes***

En caso de derrumbes, el Concesionario deberá remover el material producto de ellos, los obstáculos y escombros y transportarlos a lugares autorizados como botaderos y depositarlos en ellos mediante los procedimientos establecidos en los Planes de Manejo Ambiental o en los estudios ambientales.

El retiro de obstáculos, material de derrumbes, deslizamientos y escombros deberá iniciarse a partir del momento en que se adviertan, debiéndose registrar en el SICC, para lo cual el Concesionario deberá disponer del personal, la maquinaria y los equipos necesarios para su pronta remoción. El Concesionario estará permanentemente disponible durante este período, informará al Interventor de la

ocurrencia de derrumbes secundarios y los evacuará sin límite de cuantía en volumen del derrumbe o deslizamiento ni de su acarreo.

En caso de gran volumen de material desprendido, el Concesionario deberá garantizar la transitabilidad en forma gradual, iniciando con el despeje para el paso de vehículos hasta finalizar con el despeje total de la vía, considerando en todo caso que no deberá autorizarse el tránsito de vehículos hasta tanto las condiciones de seguridad sean las adecuadas para ello. En todo caso la Interventoría deberá verificar la transitabilidad gradual teniendo en cuenta la integridad de los usuarios de la vía.

El Concesionario dispondrá de un plazo máximo para iniciar la remoción y de otro para liberar completamente la zona afectada de la vía (ambos especificados también por el Indicador), y entregará la(s) corona(s) al tránsito debidamente lavada(s) con agua a presión.

Sin perjuicio de la obligación del Concesionario de cumplir con sus obligaciones de resultado, algunas de las tareas a ser desarrolladas por el Concesionario en el evento de ocurrencia de un derrumbe se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla 4 – Actividades de Mantenimiento en Caso de Derrumbe – Documento INVIAS

CÓDIGO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
625	Despeje de derrumbes	Despeje de derrumbes (incluye maquinaria y señalización temporal).

En todo momento, el Concesionario dispondrá de la totalidad de materiales, equipos de cargue, transportes y mano de obra necesarias para la ejecución adecuada del trabajo, así como para registrar las modificaciones y /o cambios en la infraestructura derivadas de la ejecución de estas actividades, y para ello podrá contratar personal y disponer del programa de mantenimiento vial a cargo de microempresas o cooperativas.

3.3.3.2 *Sistemas de Información a los Usuarios*

El Concesionario será responsable de operar los siguientes sistemas, contando con el equipamiento mínimo que se establece a continuación.

3.3.3.2.1 ***Página Web***

El Concesionario deberá crear una página web, disponible para todos los Usuarios,

en la que divulgue los aspectos importantes de la Concesión: trazado de la(s) vía(s), valores de las tarifas de peaje, normatividad, pesos máximos permitidos, ubicación de Áreas de Servicio y Áreas de Peaje, mapas de localización de Áreas de Servicios, noticias sobre avance de obras en marcha y sitios de interés cultural, entre otros. La página web deberá estar disponible dentro de los primeros dos meses posteriores a la Fecha de Inicio.

Como parte del diseño y la operación de la página web, el Concesionario deberá incluir un módulo informativo al usuario en el cual se indiquen, entre otros: Los tiempos de viaje, sectores con trabajos, interrupciones de tráfico, situaciones a considerar en pasos urbanos y poblaciones vecinas que puedan afectar las condiciones de operación y seguridad de la vía y otras situaciones que puedan afectar la transitabilidad de la vía, servicio que deberá estar disponible las 24 horas del día.

La página también deberá ofrecer información acerca de todas las posibles formas de comunicación entre los Usuarios y el Concesionario, la ANI y la Policía de Carreteras, así como ofrecer un espacio para que los Usuarios manifiesten cualquier asunto de su interés. La página web será un componente del Programa Comunicar descrito con mayor detalle en el Apéndice de Gestión Social y Predial.

El Concesionario deberá actualizar la información de la página web permanentemente, de tal manera que la información disponible se encuentre actualizada y sea relevante y oportuna para los usuarios.

3.3.3.2.2 ***Boletín Trimestral***

El Concesionario deberá producir y editar un boletín trimestral, con la misma información esencial para el Usuario de la página web. La publicación deberá ser distribuida gratuitamente a todo aquel Usuario que lo solicite.

3.3.3.2.3 ***Emisora de Radio***

El Concesionario deberá proveer y operar una emisora de radio dedicada a la difusión de información de la vía.

El canal para sintonizar la emisora de radio y los cambios de dial se comunicarán a los usuarios a través de los Paneles de Mensaje variables y Señalización Fija. La emisora deberá ser sintonizable en toda la longitud de la vía y en cualquier punto kilométrico dentro del Corredor del Proyecto.

3.3.3.2.4 ***Páneles LED***

El Concesionario deberá contar con pantallas de información y señalización e

información dinámica de tipo LED mínimo ocho (8) fijos de 6m X 2.5 m y mínimo donce (12) móviles de (3,2 m X 2m) (Avisos Electrónicos Inteligentes) para presentar información en la vía a los diferentes usuarios, conductores y demás viajeros, que también ofrecen asistencia de seguridad en la conducción. La ubicación de estos páneles LED se realizará de acuerdo a los estudios técnicos. Estos paneles son adicionales a los requeridos por la Policía de Carreteras en la Sección 3.3.9.2 y corresponden a los establecidos en el apéndice técnico No. 1.

3.3.3.2.5 ***Información Adicional***

El Concesionario deberá facilitar a los usuarios de la vía la siguiente información, mediante los canales de comunicación anteriormente especificados:

- Información de contacto del sistema de Atención al Usuario.
- Información confiable sobre situaciones meteorológicas.
- Información del Estado de Operación. Actuaciones en cada carril por kilómetro con la anticipación debida.
- Información de contacto del Concesionario, de la ANI, de la Policía de Carreteras, de la Interventoría y de cualquier otra entidad relevante para el control, la operación y la seguridad del sistema vial.

3.3.3.3 *Sistema de Gestión Integral: Calidad, Medio Ambiente y Seguridad Industrial*

El Concesionario deberá implantar un Plan de Gestión Integral que deberá ser presentado al Interventor como parte del Manual de Operación. El Plan de Gestión Integral debe detallar los procesos para la medición de la calidad del servicio antes definido, el cumplimiento de las obligaciones medio ambientales, de seguridad industrial, y la descripción de los sistemas y/o herramientas que implantará para asegurar la gestión integral de sus actividades durante todas las etapas del Contrato. Dicho plan podrá actualizarse en función de cambios en las condiciones iniciales, incorporando también las variables medio ambientales y de seguridad industrial. El Plan de Gestión Integral deberá contener como mínimo:

Los procesos de medición de la calidad del servicio deberán incluir, entre otros, encuestas semestrales que revelen el grado de satisfacción del Usuario de la carretera. Las encuestas deberán basarse en muestras representativas de los Usuarios de la vía, conforme al registro del pago de Peaje respectivo y deberán llevarse a cabo a diferentes horas del Día.

Dichas encuestas deberán ser realizadas en coordinación con la Interventoría y tendrán por objetivo servir como retroalimentación para mejorar el servicio a los usuarios.

- Los procesos para la obtención de certificaciones de calidad.

- Plan o planes de Gestión Integral a aplicar en la redacción de los Estudios de Detalle, ejecución de las Intervenciones y actividades de la Etapa de Operación y Mantenimiento.

- Matriz de macroprocesos de gestión relevantes en el ámbito de los sistemas de gestión de calidad a implantar por el Concesionario.

- Organización dedicada al control de calidad en cada Fase y Etapa del Contrato.

- Controles de calidad propuestos. Criterios de muestreo técnico y de aceptación y rechazo.

- Auditorías internas y externas a ser implementadas en la ejecución del Contrato.

- En particular, el documento deberá describir la manera en la que el Concesionario articulará y coordinará el Sistema de Gestión Integral durante la Fases de Preconstrucción y Construcción entre sí, y con el Sistema de Gestión Integral de la Etapa de Operación y Mantenimiento.

  Para la elaboración del Plan de Gestión Integral, el Concesionario deberá tomar en cuenta, como mínimo, lo establecido en los siguientes documentos:

  - ISO 9001: 2000.
  - ISO 14001:2004.
  - OSHAS 18001:1999.

Lo dispuesto en la Sección 19.16 de la Parte General

El Concesionario deberá implementar un "Sistema de Atención al Cliente" que permita recibir reclamos y sugerencias por varios canales de comunicación. Este sistema será uno de los componentes del programa de atención al usuario del Plan Social Básico descrito en el Apéndice Técnico 8 - Gestión Social. Estos canales deberán ser puestos a disposición de los usuarios a partir del inicio de la Concesión y serán al menos los siguientes:

- Cartas, emails o faxes entregados directamente al Concesionario en los que se divulgue la dirección y número de contacto por medio de distribución de folletos.
- Cartas, emails o faxes entregados a la ANI y posteriormente al Concesionario.
- Libros de registro de reclamaciones y sugerencias que deben ser colocados a disposición de los Usuarios en el Centro de Control de Operación.

- Servicio telefónico gratuito.

El Sistema de Atención al Cliente debe incluir también el análisis de la información recibida, la emisión eficiente de respuestas, y la toma de medidas correctivas oportunas en el ámbito de la reclamación o sugerencia.

El Sistema de Atención al Cliente debe incluir de manera particular e independiente de la atención de los demás usuarios de la vía, un sistema para la atención de los usuarios que hagan uso del sistema de telepeaje. Este sistema de atención debe estar integrado a la página web del concesionario, y debe permitir a los usuarios el desarrollo de trámites básicos ante el Concesionario incluyendo la formulación de peticiones, quejas o reclamos respecto del cobro semiautomático y automático de peaje. Adicionalmente, debe permitirse el contacto telefónico y por escrito para estos mismos efectos.

Los libros de registro deberán estar disponibles permanentemente en el Centro de Control de Operación

3.3.3.4 *Áreas de Servicio*

Cuando menos, las Áreas de Servicio proporcionarán los siguientes servicios complementarios de atención al Usuario:

- Suministro de bienes para operación de vehículos (taller mecánico).
- Servicios sanitarios
- Servicios de venta de alimentos y comidas (servicio de restauración)
- Servicio de telefonía convencional por línea terrestre o radio.
- Servicio de telefonía celular ofrecido por uno o más operadores de telecomunicaciones
- Servicio de restaurante o cafetería.

El Concesionario podrá contratar la Operación de todos los servicios con empresas especializadas y podrá arrendar los locales a terceros. El servicio de taller mecánico deberá operar las 24 horas de los 365 Días del año.

Todas las Áreas de Servicio deberán estar en condiciones de operar cuando empiece la Etapa de Operación y Mantenimiento.

Sin perjuicio de los acuerdos a que el Concesionario llegue con terceros, el Concesionario deberá garantizar la adecuada y continua prestación de los siguientes servicios:

- Servicios públicos domiciliarios
- Recolección de basura y limpieza de áreas comunes

- Iluminación exterior

En ningún caso ANI será responsable por el pago de servicios públicos de las Áreas de Servicio.

El Concesionario deberá garantizar que los locales comerciales se encuentren en óptimas condiciones durante toda la vigencia de la Concesión, efectuado –directamente o a través de subcontratistas– las reparaciones que sean necesarias para la obtención de un adecuado nivel de servicio.

3.3.4 Recaudo de Peajes

El Concesionario será responsable de cumplir con las obligaciones que en materia de recaudo de Peaje y equipos y sistemas relacionados se establecen en la presente sección, sin perjuicio de su obligación de cumplir con los Indicadores que para el recaudo de Peaje se definen en el Apéndice 4.

Serán Indicadores aplicables al recaudo de Peajes:

Tabla 5 - Indicadores Aplicables al recaudo de Peajes

IDENTIFICADOR	INDICADOR
Señalización Vertical	E11
Cola de Peaje	O3

Las Estaciones de Peaje serán entregadas al Concesionario mediante el Acta de Entrega de Infraestructura, salvo las correspondientes a los Peajes bajo el Contrato 250 – 2011 suscrito por el INVIAS, las cuales se entregarán una vez dicho contrato haya terminado. Lo anterior, sin perjuicio de la cesión del recaudo de Peaje de tales estaciones, neto de la remuneración del concesionario de peaje del Contrato 250-2011, tal como se señala en la sección 3.6(a) de la Parte Especial.

Adicionalmente, el Concesionario deberá construir las Estaciones de Peaje que no existan al momento de la suscripción del Acta de Entrega de Infraestructura, para lo cual tendrá en cuenta lo señalado en el Apéndice Técnico 1.

El Concesionario deberá realizar las actividades de Operación necesarias para cumplir con lo estipulado en esta Sección, sin perjuicio de su obligación de cumplir con los Indicadores asociados a la Operación de peajes, de conformidad con lo previsto en el Apéndice Técnico 4.

3.3.4.1 *Equipamiento Básico*

El Concesionario estará obligado a construir, sustituir y/o adecuar la infraestructura de las Estaciones de Peaje que se le entreguen, que a título indicativo más no limitativo incluirá las casetas, carriles, zonas de transición, cubiertas, iluminación, arborización, redes y edificaciones de soporte que conforman cada Estación de Peaje, con el objeto de poner a disposición de los Usuarios una Estación de Peaje que ofrezca las condiciones de nivel de servicio establecidas en este Apéndice Técnico y cumpla con los indicadores establecidos en el Apéndice Técnico 4.

Las Estaciones de Peaje deberán contar con toda la infraestructura básica y las edificaciones que permitan ofrecer condiciones adecuadas de confort y seguridad a los usuarios, incluyendo señalización indicativa e iluminación de un tramo mínimo de la vía de 400 metros en cada sentido. Las acometidas de servicios de todas las instalaciones necesarias para la Operación de la vía serán administradas por el Concesionario, incluyendo las estaciones de peaje, pesajes, y centros de control, pero sin limitarse a ellas.

Además del equipamiento de cobro y control, el Concesionario deberá dotar a la Estación de Peaje con el equipamiento y los servicios públicos suficientes para sustentar su Operación, incluyendo la construcción de edificaciones de apoyo para servicios sanitarios y de descanso para el personal que trabaja en la Estación de Peaje, estacionamientos para los vehículos del Concesionario, oficinas, área para el manejo seguro de dinero y, espacios para la ubicación de equipos de computación que permitan el almacenaje y transmisión de datos, pero sin limitarse a ellos. La Estación de Peaje también debe contar con equipos para la Operación del peaje en condiciones de falla de la energía eléctrica.

El Concesionario estará obligado al pago del consumo de los servicios públicos en la Estación de Peaje, tales como agua, energía, alcantarillado, gas, teléfono, Internet y otros. Cuando proceda, también estará obligado al pago del suministro de combustible para el funcionamiento de la planta eléctrica de emergencia.

El Concesionario realizará la demarcación de piso de los resaltos y del carril en la zona de recaudo y la zona de transición de la Estación de Peaje, y dispondrá la fabricación e instalación de la señalización vertical informativa y de aproximación a la Estación de Peaje, conforme lo estipula el Manual de Señalización del Ministerio de Transporte, resolución 1050 del 2004, o las normas que la modifiquen o sustituyan.

La adecuación de la infraestructura y puesta en Operación de cada Estación de Peaje deberá culminar antes de la terminación de las Intervenciones de cada Unidad Funcional, según el Plan de Obras del Contrato. Por lo tanto, las obras de adecuación de las áreas de Peaje serán requisito para la suscripción del Acta de Terminación de la Unidad Funcional correspondiente.

3.3.4.2 *Dimensionamiento del Peaje. Niveles de Servicio.*

El Concesionario será responsable del dimensionamiento inicial del número de cabinas de recaudo y de los equipos de cobro, inclusive semiautomáticos y automáticos, con el objeto de proveer un nivel de servicio satisfactorio que cumpla con los Indicadores.

Igualmente corresponde al Concesionario la adecuación del número de casetas de las Estaciones de Peaje según el crecimiento de tráfico durante el plazo del Contrato, conforme al monitoreo que se efectúe de su Operación. El Concesionario también deberá adecuar la operación de las cabinas a la variación del flujo en horas pico y días de mayor demanda, cuidando siempre de observar el estricto cumplimiento de los Indicadores establecidos en el Apéndice Técnico 4 – Indicadores para Disponibilidad, Calidad y Nivel de Servicio.

Las Estaciones de Peaje deben operar durante las 24 horas del Día todos los Días del año.

El Concesionario podrá abrir y cerrar carriles de cobro de las distintas tecnologías de acuerdo con el tráfico que circule, siempre y cuando se mantengan los niveles de servicio especificados en el Apéndice 4.

El Concesionario podrá utilizar carriles reversibles para mantener o mejorar el nivel de servicio, siempre y cuando en el sentido de menor tráfico se mantenga un nivel de servicio mejor o igual al exigido. Bajo cualquier circunstancia, en el sentido de menor tráfico deberá mantener al menos un carril abierto y disponer de la señalización preventiva suficiente para garantizar la seguridad de los vehículos y peatones que circulen por el área de la Estación de Peaje.

El Concesionario deberá destinar un carril para que las bicicletas y las motocicletas circulen segregadas del resto de los vehículos. En el caso en que se instale el cobro a motocicletas y/o bicicletas mediante Resolución expedida por el Ministerio de Transporte, la ANI o la entidad competente, el Concesionario deberá instalar los sistemas de cobro y control adecuados para tal Operación. Así mismo, el Concesionario deberá garantizar el paso seguro de peatones por la Estación de Peaje mediante la instalación de infraestructura especialmente diseñada y construida para tal circulación.

El diseño y la construcción de los sistemas de cobro y dimensionamiento del carril serán responsabilidad del Concesionario, quien asumirá todos los costos asociados, incluyendo los ajustes a la infraestructura que fuesen necesarios en las Estaciones de Peaje, entre otros.

3.3.4.3 *Tecnología de Cobro y Control del Tráfico*

Para los peajes a su cargo, el Concesionario es el único responsable del control de los recaudos por cabina, por turno de trabajo y por agente recaudador, de la seguridad de la circulación de valores y su transferencia y del control y vigilancia sobre los equipos, personal y propiedades.

El Concesionario deberá registrar todos los vehículos que transiten por cada Estación de Peaje, conforme a la clasificación por categorías establecida por la resolución de Tarifas correspondiente.

En la Operación se consideran tres modalidades de cobro básicas: manual, semiautomática o mediante tarjeta de aproximación y cobro automático o telepeaje. Cuando se establezcan cobros de Tarifas diferenciales, el Concesionario deberá instrumentar un mecanismo para el cobro y registro de las transacciones correspondientes que utilice alguna de las tecnologías disponibles. Asimismo, deberá implantar procedimientos para adelantar el registro de los vehículos exentos de pago de acuerdo con la Ley 787 de 2002, o la vigente que regule la materia.
El Concesionario será responsable de definir el número de carriles de cada tecnología que resulten necesarios en cada Estación de Peaje para garantizar el nivel de servicio solicitado. Los carriles de cobro automático o telepeaje serán de uso exclusivo para los vehículos portadores de esa tecnología.

Las casetas de peaje automáticas deberán permitir el cobro del peaje a la cuenta de débito del Usuario con el Concesionario, así como permitir el pago mediante las tarjetas de crédito y débito generalmente aceptadas en el país mediante lectura de un dispositivo electrónico por un sistema de radar o las tecnologías que adopte el Ministerio de Transporte.

Los carriles de cobro semiautomático podrán ser de uso exclusivo o mixto con los carriles manuales. Las casetas de peaje semiautomáticas deberán permitir el cobro del peaje por tarjetas de aproximación y por las tarjetas de crédito y débito generalmente aceptadas en el país.

Bajo los anteriores principios de funcionalidad de las casetas de peaje automáticas y semiautomáticas, el Concesionario deberá proponer una tecnología que permita la interoperabilidad de sus Estaciones de Peaje con las de vías administradas por la ANI y el INVIAS, sujeto a verificación de la Interventoría.

Cobro manual: Se desarrolla mediante las siguientes funciones:

- Clasificación de los vehículos de acuerdo con las categorías vigentes en la consola de Operación;
- Información automática acerca del monto a pagar;
- Recepción del pago en efectivo;
- Entrega del cambio y del comprobante de pago correspondiente;
- Autorización de levantar la barrera de salida.

Cobro semiautomático: Se desarrolla mediante las siguientes funciones:

- Clasificación de los vehículos de acuerdo con las categorías vigentes;
- Información automática acerca del monto a pagar;

- Autorización del pago y del débito de la tarjeta por el monto correspondiente;
- Entrega del comprobante de pago correspondiente si el Usuario lo solicita;
- Información del monto o número de peajes restantes en la tarjeta de prepago;
- Autorización del levantamiento de la barrera de salida.

Los sistemas que permitan la Operación de al menos un (1) carril por sentido de cobro semiautomático deberán estar en servicio al momento de la suscripción del Acta de Terminación de Unidad Funcional en la que se encuentra la correspondiente Estación de Peaje.

Durante la fase de Preconstrucción, el Concesionario deberá presentar, junto con otros estudios, una propuesta de la tecnología que empleará para desarrollar la modalidad de pago de cobro automático, incluyendo la posibilidad de aceptar tarjetas de débito y/o crédito del sistema bancario.

Cobro automático: Se desarrolla mediante el débito automático del monto del peaje sin necesidad de que el vehículo que circula por el carril del peaje se detenga. Esta Operación se desarrolla a partir de las siguientes funciones básicas:

- Clasificación de los vehículos de acuerdo con las categorías vigentes;
- Información automática acerca del monto a pagar;
- Autorización del pago y débito automático de la cuenta correspondiente al dispositivo del el vehículo;
- Registro de la placa del vehículo que realizó el pago.

Los carriles de cobro automático deberán contar con una barrera que impida que vehículos que no cuenten con el sistema de pago automático utilicen este carril.

En el caso del cobro automático, el Concesionario podrá incorporar un cargo inicial al usuario como contraprestación por la entrega de los equipos o dispositivos necesarios para la interacción del sistema y/o por el alta en el mismo. En todo caso, el Concesionario deberá presentar a la ANI el valor de este cargo inicial y la justificación del mismo, al momento de presentar su propuesta tecnológica.

En el evento en que la ANI y/o INVIAS establezca una tecnología o estándar para el recaudo automático de peajes para todo el país, el Concesionario deberá participar de dicho estándar y adoptar la tecnología instalada en las Estaciones de Peaje de la(s) vía(s) objeto de la concesión a la normatividad que para el efecto se establezca, de conformidad con lo establecido en el numeral
8.3 de la Parte General del Contrato.

El Concesionario deberá presentar a la Interventoría la velocidad de circulación de los vehículos como parte del estudio de Áreas de Peajes y del Manual de Operación.

La instalación de al menos un carril de cobro automático por sentido deberá ocurrir a más tardar antes de la suscripción del Acta de Terminación de Unidad Funcional en la que se encuentra ubicada la correspondiente Estación de Peaje. La instalación de los carriles de telepeaje deberá hacerse en todas las Estaciones de Peaje de la(s) vía(s) de manera que se pueda hacer un recorrido completo utilizando este sistema de pago. Si el Concesionario decide instalarlo antes de esa fecha podrá hacerlo tras presentar la tecnología a implantar a la Interventoría y la ANI y obtener su autorización.

La comercialización de los dispositivos electrónicos para los vehículos podrá estar directamente a cargo del Concesionario o ser efectuada a través de terceros.

3.3.4.4 *Operación de Cobro, Recaudo y Manejo de Dinero.*

La verificación y el control del cobro de las Tarifas a los Usuarios y el control de tráfico de los vehículos se deben realizar a través del control financiero y contable de los valores recaudados.

Todos los empleados que participen en labores que tengan cualquier tipo de contacto con los Usuarios deberán trabajar uniformados e identificados, y deberán haber sido entrenados en formas de atención al Usuario y en las actividades técnicas operativas y de mantenimiento de equipos e instalaciones.

La Operación del cobro comprende las actividades necesarias para la recolección del dinero que los Usuarios pagan por concepto del peaje, así como la utilización de los equipos de control automatizado, la protección y el transporte del dinero recaudado de las Estaciones de Peaje a los sitios de depósito del dinero. También incluye el registro, almacenaje y transmisión de datos para auditar el recaudo contra el tráfico que efectivamente haya circulado por la Estación de Peaje.

El Concesionario estará obligado a realizar todas las actividades necesarias para la recolección y vigilancia del dinero que pagan los Usuarios de la(s) vía(s) por concepto de peajes, así como la protección y el transporte de los dineros recaudados de las Estaciones de Peaje a los sitios de depósito del dinero.

El Concesionario deberá garantizar la disponibilidad de moneda fraccionaria para dar cambio a los Usuarios en todo momento de la operación del peaje.

El Concesionario deberá contar con un equipo de personal suficiente y entrenado para operar la Estación de Peaje de acuerdo con los Niveles de Servicio establecidos en este documento. Deberá cumplir con la Ley Aplicable, en particular la legislación laboral, la normatividad y los reglamentos que disponga la ANI. El Concesionario deberá elaborar y mantener vigente un reglamento interno de trabajo que cumpla con los requerimientos de la legislación aplicable.

El Concesionario deberá garantizar la correcta Operación de los equipos de control

de tránsito con objeto de elaborar las comparaciones diarias de recaudo conjuntamente con el Interventor.

El Concesionario deberá mantener partes y repuestos que permitan reparar o cambiar los equipos en el instante que se requiera, de manera que ningún equipo quede sin registrar vehículos en ningún momento de la operación.

3.3.4.5 *Control*

El Concesionario operará la(s) caseta(s) de cobro empleando equipos de conteo y clasificación de vehículos que permitan que tanto él como la ANI y el Interventor lleven un control permanente y exacto del volumen y tipo de vehículos que hacen uso de la(s) vía(s). En caso de utilizar boletos, el Concesionario debe expedirlos con un texto previamente acordado con la ANI. Los equipos de conteo y clasificación de vehículos deben estar instalados y en Operación en la fecha en que dé inicio el cobro de la Tarifa por parte del Concesionario.

En el caso de las Estaciones de Peaje existentes y entregadas al Concesionario mediante el Acta de Entrega de Infraestructura, el Concesionario utilizará los equipos de conteo y clasificación de vehículos disponibles hasta tanto se disponga de su reposición conforme al Plan de Obra. En todo caso, el Plan de Obra considerará el estado de los equipos existentes para determinar el momento de su reposición, que ocurrirá antes de expirada la vida útil del equipo conforme a las especificaciones del fabricante o las buenas prácticas en la operación de estos equipos y en todo caso antes de la suscripción del Acta de Terminación de la Unidad Funcional correspondiente.

Todos los equipos que se utilicen en las Estaciones de Peaje deberán contar con la capacidad y la tecnología suficientes para almacenar y enviar la información directamente y en tiempo real a las centrales de los Centros de Control de Operación y a la ANI; en caso de que se interrumpa el envío de la información, el Concesionario deberá asegurar su almacenamiento y su posterior envío a la ANI lo más pronto posible, pero en cualquier caso no después de tres (3) Días.

El sistema de control también deberá permitir la comparación de las transacciones realizadas con el tráfico que efectivamente circule por la Estación de Peaje, conforme a las categorías de vehículos en las que se haga el cobro.

En cada Estación de Peaje, el Concesionario deberá instalar, antes de la suscripción del Acta de Terminación de la Unidad Funcional correspondiente, al menos tres (3) sistemas de control como los siguientes, aunque no necesariamente limitados a ellos:

- Cámaras
- Sensores ópticos
- Sensores inductivos
- Peanas

El Interventor podrá revisar la confiabilidad de los equipos de control sin previo aviso.

Si el Concesionario estima conveniente cambiar alguno de los equipos de control de tránsito instalados y en Operación en las Estaciones de Peaje que la ANI le entregará como parte de la Concesión lo podrá hacer, a su costo. En todo caso, una vez recibidas las Estaciones de Peaje, el Concesionario deberá contar en todo momento con equipos de control en funcionamiento que cumplan con las especificaciones mínimas establecidas en el presente Apéndice Técnico y con los Indicadores.

Independientemente del sistema de recaudos que adopte el Concesionario, éste deberá implantar un sistema de identificación de violaciones que registrará la imagen de los vehículos infractores. La imagen deberá permitir identificar, la naturaleza de la infracción en forma inequívoca, así como también los datos del vehículo infractor.

3.3.4.6 *Información y Auditoría*

Como mínimo, el sistema de Operación de la Estación de Peaje deberá generar los siguientes reportes de tráfico por categoría de vehículos:

- Reporte horario total Día Calendario por carril.
- Reporte horario por turno.
- Reporte horario total Día Calendario por sentido.
- Reporte horario total Día Calendario total estación.
- Reporte diario por carril.
- Reporte diario por sentido.
- Reporte diario total estación.
- Reporte por turno por carril.
- Reporte total por turno.
- Reporte de discrepancias entre lo detectado por los sensores de paso y lo registrado por el recaudador en la consola de Operación, ya sea por clasificación del vehículo o por forma de pago. En este reporte sólo aparecerán los casos con inconsistencias, indicando la hora en la cual se presentó.
- Reporte de reversibilidad, en el cual aparecerán todos los vehículos que transiten en sentido contrario al de flujo normal, tanto lo reportado por los sensores de paso como por lo digitado por los recaudadores en las consolas de Operación, e indicando la hora del contraflujo.
- Reporte de totales en el período que determine la ANI y/o la Interventoría.

Los datos relativos a las transacciones efectuadas, serán archivados durante al menos 3 (tres) meses. El Sistema de Comunicación vinculado con el envío de reportes y otra información se describe más adelante en este Apéndice Técnico.

3.3.5 Operación y Seguimiento del Tránsito

El Concesionario deberá presentar al Interventor el Plan de Manejo de Tráfico y Señalización específico de cada Unidad Funcional. Dicho plan será parte del Estudio de Señalización que el Concesionario habrá de presentar junto con los Estudios y Diseños de Detalle.

A partir del momento en que la(s) vía(s) se entregue(n) al Concesionario, éste deberá realizar, durante las 24 horas del día inspecciones rutinarias de la(s) vía(s) para detectar problemas y vigilar la condición de todos sus elementos (señalización, drenaje, iluminación, estado de limpieza y vegetación, etc.) en aspectos físicos y de tránsito, y evitar el deterioro de la seguridad, la fluidez y el confort en la circulación.

La inspección del funcionamiento de la(s) vía(s) debe estar a cargo de tantos inspectores y vehículos dotados de equipo de comunicación como sea necesario, quienes asimismo deberán informar al Centro de Control de Operación acerca de los incidentes ocurridos (infraestructura, tránsito, accidentes, novedades, registros) para cumplir con los Indicadores.

El Concesionario deberá llevar un registro de todas las incidencias que se presenten, resumiendo el número de situaciones atendidas y los tiempos de atención, para entrega de informes mensuales a la Interventoría.

3.3.5.1 *Sistema de Control de Tráfico*

El Concesionario deberá implantar un Sistema de Control de Tráfico con el objetivo de controlar y monitorear el tránsito de vehículos en el sistema vial.

En cada Estación de Peaje, el Sistema de Control de Tráfico deberá contar al menos con los siguientes equipos: equipos de detección y sensores de pista (o carril), paneles de mensajes variables (al menos dos por cada área de peaje), equipos de monitoreo meteorológico, vehículos de inspección de tráfico, circuito cerrado de TV (CCTV), cámara panorámica, detectores de altura, y sistemas de control de velocidad.

Para el control del flujo vehicular, el Concesionario se obliga a instalar al menos una cámara panorámica en cada Estación de Peaje que funcione como parte del sistema de CCTV y que permita tener una visión global de todos los flujos vehiculares en ambos sentidos en la Estación de Peaje y en toda el área de la plataforma. Sus imágenes serán transmitidas, junto con el resto de información solicitada por la ANI. Además de las Estaciones de Peaje, deberán instalarse CCTV en las Áreas de Servicio y en las zonas que la Policía de Carreteras considere necesarias por cuestiones de seguridad y/o accidentalidad.

Los equipos de control de tráfico deberán ser instalados en todas las Estaciones de Peaje y en otros puntos donde se requiera monitorear el tráfico, los cuales serán definidos conjuntamente por el Concesionario y la Interventoría. Las características

técnicas de cada uno de los componentes del Sistema de Control deberán ser consistentes con los objetivos del control y las obligaciones de suministro de información a la ANI. Los paneles de mensajería variable deberán ser alfanuméricos y gráficos. El Concesionario deberá definir los Sistemas de Control de Tráfico dentro del Manual de Operación, que será verificado por la Interventoría.

Los detectores de altura deberán ser de tecnología láser y se requerirá colocarlos antes de la entrada de las Estaciones de Peaje en ambos sentidos de la(s) vía(s), en todos los puentes con restricciones de altura, túneles y en todas las intersecciones a desnivel. El Interventor podrá exigir la instalación de detectores adicionales si lo considera técnicamente necesario.

Además del equipo de control de velocidad que se entregará a la Policía de Carreteras, el Concesionario debe instalar un sistema de monitores de velocidad que le permita evaluar, para fines informativos propios y de la ANI, velocidades promedio del tránsito de la(s) vía(s). Esta información deberá ser entregada a la ANI cuando la requiera y como parte de los informes mensuales, y servirá como base para evaluar, de forma conjunta, la necesidad de instalar señalización adicional por parte del Concesionario o de movilizar a la Policía de Carreteras a zonas donde el riesgo de accidentes esté aumentando o de realizar algún tipo de intervención destinada a disuadir a los usuarios con respecto al exceso de velocidad.

La actualización de los sistemas de control de tráfico seguirá el mismo esquema que el resto de infraestructuras e instalaciones del Sector: Operación preliminar de los equipos existentes mientras se desarrolla el estudio correspondiente; instalación y obras durante la Fase de Construcción e inicio de operación tras la suscripción de la respectiva Acta de Terminación Unidad Funcional. Si el cumplimiento de los objetivos del Sistema de Control lo requiere, se habilitará un Centro de Control de Operaciones temporal.
Las informaciones captadas por el Sistema de Control de tráfico deberán ser transmitidas en tiempo real por el Centro de Control de Operaciones. Todas las informaciones deberán ser recolectadas, y las acciones adoptadas en respuesta deberán ser registradas de forma inviolable e integral en la base de datos de los sistemas de monitoreo de los procesos gerenciales y de coordinación operacional. Esa información servirá como insumo básico para los trabajos de planeación estratégica y control operacional. La ANI o sus representantes podrán tener acceso a ella en cualquier momento.
La información a ser recopilada deberá cumplir con los requerimientos de la Policía de Carreteras y de la ANI, y será compatible con los instrumentos metodológicos de captura de información que las entidades tienen implementadas para el efecto (como por ejemplo el SIINCO, entre otros). El manejo de esta información deberá ser coordinado con la Interventoría.

La disponibilidad de todos los equipos de control de tráfico deberá ser cuando menos del 99% anual.

Los equipos del sistema de Operación y Seguimiento del tránsito adicional y no cuantificado en el Apéndice Técnico, deberán definirse en el Estudio de Detalle que elaborará el Concesionario y verificará el Interventor.

3.3.5.2 *Operación del Tráfico en Áreas de Peaje*

El Concesionario también será responsable de la Operación del tráfico en las áreas de las Estaciones de Peaje, y deberá:

a) Mantener señalización indicativa del monto de las Tarifas en puntos adecuados próximos a las Estaciones de Peaje.
b) Señalizar las pistas o carriles.

c) Controlar la apertura o cierre de pistas (o carriles) y cabinas.

d) Elaborar diagramas estadísticos de tráfico y recaudos.

e) Registrar las ocurrencias principales significativas.

f) Prestar atención al Usuario.

g) Garantizar el cumplimiento de las normas de Operación requeridas por la ANI.

A partir del momento de la entrega de la(s) vía(s), y en el caso de Estaciones de Peaje que requieran carriles adicionales, a partir de la entrega de los predios para realizar las obras de adecuación y ampliación, y hasta que se suscriba el acta de verificación de la adecuación de la Estación de Peaje, el Concesionario por ningún motivo podrá restringir el tránsito vehicular por las Estaciones de Peaje y estará en la obligación de señalizar y mantener toda la señalización preventiva de acuerdo con el Manual de Señalización del Ministerio de Transporte, resolución 1050 del 2004 y de conformidad con las especificaciones vigentes sobre la materia.

En un término máximo de veinte (20) Días Calendario contados a partir de la suscripción del Acta de Inicio, el Concesionario instalará vallas informativas que contengan la información básica de las obras de ampliación que se realizarán, el plazo y la firma que las ejecuta, de acuerdo con la Resolución No. 000090 del 26 de enero de 2004 expedida por el Ministerio de Transporte, según se modifique o adicione de tiempo en tiempo. En la definición del número y localización de las vallas a lo largo del período de concesión, el Concesionario considerará las recomendaciones de la Interventoría.

3.3.6 Transportes Especiales (Cargas sobredimensionadas y/o peligrosas)

Como parte del Manual de Operación, el Concesionario deberá establecer un procedimiento para el control de transporte de cargas extradimensionadas y/o

extrapesadas y/o peligrosas, que cumpla con los requisitos y exigencias establecidos en la normativa aplicable y que considere, entre otros, los siguientes elementos:

a) Procedimiento para el paso de cargas con dimensiones extraordinarias, sobrepesos y/o de naturaleza peligrosa.

b) Registro de la descripción detallada de todos los eventos de transporte de cargas de este tipo que se presenten en la vía.

c) Archivo y registro de las actas emitidas por autoridades relacionadas con al proceso de control.

Los registros diarios deberán ser presentados a la Interventoría en informes mensuales y deberá ponerse a disposición de la Interventoría para cuando ésta lo requiera.

El transporte de cargas con dimensiones extraordinarias, sobrepesos o de naturaleza peligrosa será autorizado por el Ministerio de Transporte, previo acuerdo con el Concesionario.
El transportador interesado se dirigirá al Ministerio de Transporte con los datos referentes al transporte que desee realizar. El Ministerio de Transporte solicitará al Concesionario el análisis técnico pertinente para establecer las condiciones bajo las cuales se deberá realizar el transporte y la tarifa que se cobrará. El Concesionario presentará su concepto al Ministerio de Transporte para su aprobación, a más tardar dentro de los tres (3) Días siguientes a la fecha en que haya recibido la correspondiente solicitud de parte del Ministerio de Transporte. Una vez aprobada la solicitud, se oficializará el permiso de tránsito, debiendo el Concesionario garantizar el apoyo material, humano y logístico necesario para acompañar la Operación.

El costo asociado con el transporte de esas cargas será asumido conforme lo establezca la normatividad vigente. La revisión del cumplimiento de las normas y del Manual por parte del transportador de la carga será responsabilidad del Concesionario, quien asumirá el costo de dicha verificación.
El Concesionario deberá incorporar también en el Manual de Operación un plan de contingencias para la atención de accidentes de vehículos que transporten cargas peligrosas, y su contenido mínimo deberá incluir:

- Señalización
- Controles
- Precauciones y contraindicaciones de la carga
- Protección ambiental
- Medidas a tomar en caso de derrame y/o explosion
- Registro de novedades

3.3.7 Seguridad Vial

El Concesionario será responsable de procurar por la mejora en las condiciones de seguridad vial, sin perjuicio de su obligación de cumplir con los Indicadores que para la seguridad vial se definen en el Apéndice 4.

Serán Indicadores aplicables a la seguridad vial:

Tabla 6 - Indicadores Aplicables a la Seguridad Vial

IDENTIFICADOR	INDICADOR
Índice de Mortalidad	O1

El Concesionario deberá realizar las actividades de Operación necesarias para cumplir con lo estipulado en esta Sección y la normativa vigente.

Será obligación del Concesionario realizar las acciones necesarias para reducir los índices de accidentalidad de la(s) vía(s) y gestionar el riesgo evidenciando aquellos peligros que podrían convertirse en generadores de accidentes al activarse algún detonante dentro de la infraestructura o por el comportamiento de los usuarios, para lo cual incorporará un análisis de seguridad vial al momento de desarrollar sus Estudios de Detalle, de tal manera que los Estudios de Detalle incorporen mejoras en la vía orientadas al incremento de la seguridad vial. La ejecución de estas mejoras será parte de las Intervenciones, y por lo tanto, será ejecutada a entero costo y riesgo del Concesionario.

En todo caso, el Concesionario propenderá permanentemente por mejorar la seguridad vial, para lo cual dará cumplimiento a las obligaciones contenidas en el Contrato y en las Especificaciones Técnicas.

El Concesionario deberá identificar los sectores de la vía donde se presenta la circulación de peatones y ciclistas y disponer de las instalaciones que permitan el tránsito seguro de esos usuarios ya sea para atravesar la vía o transitar en forma paralela a la misma, así como la ubicación de escuelas, centros de salud u otras entidades que atraigan flujos peatonales con el objeto que se dispongan carriles de incorporación y salida, así como de las instalaciones necesarias que garanticen su integridad, como andenes, puentes y pasos peatonales protegidos.

Estas mismas consideraciones deben ser tenidas en cuenta cuando la vía atraviese pasos urbanos y áreas pobladas, así como introducir medidas de tránsito calmado para que los flujos vehiculares que se desplazan por la carretera se ajusten a las nuevas condiciones de circulación en zonas urbanizadas. Para esto el Concesionario debe poner en práctica el sistema de gestión de seguridad vial y aplicar las técnicas proactivas para adelantarse a los sucesos y prevenir la ocurrencia de accidentes o las estrategias reactivas en la eventualidad que éstos ocurran.

El Concesionario deberá realizar estudios anuales de Tramos de Concentración de Accidentes (TCA) y de seguridad vial con propuestas de actuaciones y seguimiento anual de su eficacia. Estas propuestas deberán ser comunicadas a la ANI, cuyos posibles comentarios no eximen al Concesionario en ningún caso de cumplir con lo especificado en los Indicadores correspondientes.

Como parte de esta obligación, el Concesionario deberá prestar su máxima colaboración a las autoridades viales respectivas para la coordinación y ejecución de controles aleatorios sobre los Usuarios de la(s) vía(s). El Concesionario estará obligado igualmente a realizar campañas de información e inducción al público, de conformidad con lo que al respecto se establece en el Apéndice Técnico 8.

Este principio constituye el objetivo fundamental del servicio desde las Etapas Preoperativa y de Operación y Mantenimiento. Por ello, el Concesionario debe apoyar a las autoridades de tránsito e implementar en lo posible las metodologías de seguimiento de los tramos de concentración de accidentes identificados en los planes nacionales de reducción de accidentes, para prevenir accidentes y contribuir a reducir los índices de accidentalidad tanto en número como en gravedad.

3.3.8 Sistemas de Pesaje

Como parte del Manual de Operación, el Concesionario deberá presentar a la ANI los procedimientos de operación de las Estaciones de Pesaje, incluyendo instrucciones para casos rutinarios y especiales que comprendan entre otros temas, señalización, controles, fiscalización, elaboración de mapas estadísticos con el porcentaje de camiones controlados y el número de horas de control realizado por semana, registro de novedades, localización de equipos de trabajo, control y vigilancia de equipos e instalaciones, atención al Usuario y Sistema de Control para el cumplimiento de estas normas.
El Concesionario elaborará un estudio de localización e implantación de las Estaciones de Pesaje como parte de los estudios a presentar a la Interventoría durante la Fase de Preconstrucción, para lo cual tendrá en cuenta lo previsto en el Apéndice 1 en cuanto a reposición e instalación de Estaciones de Peaje. Dado que el control del pesaje es de especial interés para el Concesionario para cumplir con los Indicadores contractuales, podrá proponer cuantas estaciones fijas o móviles considere necesarias, siempre y cuando minimice el impacto en el tráfico y garantice que como mínimo se contará con estaciones fijas en las ubicaciones actuales. A pesar de lo anterior, el Concesionario podrá proponer a la Interventoría la reubicación de las Estaciones de Pesaje actuales si considera que este cambio le permite mejorar el control de los pesos. Durante la Etapa de Operación y Mantenimiento, el Concesionario podrá implantar nuevas básculas de pesaje, siempre que informe a la Interventoría al menos un mes antes de empezar a construirlas.

Una Estación de Pesaje debe poder realizar controles de pesaje en los dos sentidos de

circulación del tránsito. La infraestructura por sentido de la estación de pesaje debe estar en la margen derecha del flujo de los vehículos. Los nuevos sistemas de pesaje incluirán sistemas combinados dinámicos y estáticos y buscarán reducir el número de camiones que deba detenerse. La estación fija debe contar con un área de administración, una zona de estacionamiento para los infractores, un área de servicio de la Operación y un sistema de básculas dinámicas para detectar y clasificar previamente los vehículos sobrecargados y verificar el peso por eje y el total de los vehículos con sobrepeso en la báscula estática.

Todos los trabajadores involucrados en los servicios de pesaje deberán ser capacitados y estar debidamente uniformados. En cada área de pesaje deberá existir un equipo permanente de vigilancia.

El Concesionario deberá registrar toda la información de los operativos de pesaje con equipos de control automatizados, que permitan elaborar reportes de novedades, análisis técnicos (factor camión, daños, peso bruto vehicular, establecer los ejes equivalentes para el diseño de refuerzos de la estructura de pavimentos y envolventes de cargas para los diseños de refuerzos de los puentes), económicos (origen y destino para estudios de demanda de transporte), programación de operativos de control de las sobrecargas (de acuerdo a la metodología de la ANI) e incluir esta información en los informes mensuales a la ANI o cuando el Ministerio de Transporte lo requiera. El listado de vehículos sancionados deberá registrar con rigor las sobrecargas de los vehículos conforme a la reglamentación vigente y las empresas a las que pertenecen, así como los comparendos que imponga la autoridad vial.

La integración del sistema de pesaje con el Centro de Control de Operación deberá permitir el acceso en línea de los datos recolectados en los puestos móviles y fijos, agrupados en informes de acompañamiento de sus actividades rutinarias.

Los registros del peso deberán servir para emitir sanciones a los Usuarios y por lo tanto deben estar a disposición de la Policía de Carreteras y de la ANI. La aplicación de infracciones detectadas a través del sistema de pesaje es responsabilidad única de la Policía de Carreteras. Cuando los vehículos superen el peso máximo autorizado por el Ministerio de Transporte, será obligación del Concesionario reportarlo a la Policía de forma inmediata, para que ésta proceda de acuerdo con las normas y la reglamentación vigentes.

Todas las básculas utilizadas deben tener una capacidad de 100 toneladas. Las básculas fijas deberán tener una precisión de alrededor del 1%, mientras que las dinámicas y las móviles podrán tener una precisión menor al 1%. Todas las básculas fijas deberán contar con un sistema automático de impresión del peso, identificando el vehículo y la compañía de transporte. La Interventoría verificará que se cumplan estas disposiciones.

El Concesionario será responsable de que todas las básculas fijas y móviles se calibren con periodicidad máxima de un año, así como de asegurar que todos los

elementos y personal deberán atender su función con elevados parámetros de calidad y eficiencia.

El área de las básculas debe contar con señalización especial para ordenamiento y seguridad de la Operación.

El Concesionario debe garantizar que la infraestructura esté disponible las 24 horas diarias, los 365 Días del año. A pesar de lo anterior, el Concesionario podrá proponer horarios de Operación de las Estaciones de Pesaje de acuerdo con el volumen y los horarios del tráfico que transite por las estaciones, de forma que sea posible (i) realizar verificaciones aleatorias y (ii) cubrir un volumen mensual mínimo representativo del volumen de vehículos pesados que circulen por las Estaciones de Pesaje. El Concesionario deberá proponer lo anterior en la sección de control de pesos del Manual de Operación y será verificado por la Interventoría, sin compromiso de aceptar la propuesta del Concesionario.

3.3.9 Policía de Carreteras

3.3.9.1 Protocolo de Coordinación con la Policía de Carreteras

El Concesionario establecerá un protocolo de coordinación con la Policía de Carreteras, con objeto de que ésta pueda desempeñar sus funciones conforme a la Ley Aplicable y a los convenios que tenga suscritos o suscriba en un futuro con la ANI..

El Protocolo a ser suscrito entre la Policía de Carreteras y el Concesionario deberá contemplar y desarrollar las siguientes actividades, para que se desarrollen de manera coordinada. .

- Realización eficiente de actividades y operativos de control para garantizar las condiciones de movilidad y seguridad vial, en toda la(s) vía(s) concesionada, efectuando reuniones de coordinación periódicas con la Policía de Carreteras para instrumentar los operativos de control del tránsito, velocidad y embriaguez y desarrollar los programas y campañas tendientes a la implementación y ejecución del programa de cultura vial.

- Coordinación en la atención de cualquier novedad o evento que ocurra en la vía, tales como accidentes, deslizamientos, desbordamientos de aguas, derrame de sustancias peligrosas, y en general cualquier hecho que pueda afectar el funcionamiento normal y adecuado de la vía. Se preparará un registro escrito de cada uno de estos eventos para efectos de antecedentes y/o consulta.

- Suministro a la Policía de Carreteras, o a quien ésta delegue, la información necesaria y oportuna para el desarrollo de los operativos de control y seguimiento del tránsito, control del peso de vehículos de carga, evasión de peaje, control de embriaguez y prevención de accidentalidad.

- Suministro del servicio de carro taller y, ambulancia para atender los requerimientos del usuario y de los funcionarios de la Policía de Carreteras, en las condiciones previstas en este Contrato.

- Suministro del servicio de cama baja y grúa de alta capacidad para trasladar vehículos involucrados en accidentes, inmovilizados por infracciones de tránsito y transporte, por requerimiento judicial y/o por cualquier situación que considere la Policía de Carreteras, en las condiciones previstas en este Contrato.

- Realización de las visitas necesarias para el seguimiento, la inspección y/o supervisión de los bienes entregados a la Policía de Carreteras.

- Garantizar a la Policía de Carreteras, en el momento en que lo requiera, el acceso a los sistemas de comunicación y plataformas informáticas instaladas por el Concesionario relacionadas con el control y seguimiento del tránsito y la seguridad vial.

- Coordinación con la Policía de Carreteras para el manejo de la información de los mensajes variables a ser transmitidos en los paneles que administrará el Concesionario, con objeto de dar prelación a la información relacionada con el control y seguimiento del tránsito y la seguridad vial de la(s) vía(s) concesionada.

- Asumir los costos de las pólizas de los equipos y bienes sujetos de cobertura, así como los costos de mantenimiento de los equipos y elementos que se entreguen a la Policía de Carreteras. Igualmente asumirá el costo del combustible necesario para el funcionamiento de dichos equipos, lo cual podrá ser supervisado por el Concesionario de acuerdo con la distribución de patrullas y motos en la(s) vía(s), para lo cual se requerirá coordinación con la Policía de Carreteras.

El Concesionario deberá asegurar que los equipos y elementos para el control y seguimiento del tránsito que él instale y que sean adicionales a los entregados a la Policía de Carreteras sean compatibles con estos últimos, de tal manera que la Policía de Carreteras pueda hacer uso de ellos en caso necesario.

El protocolo definirá el apoyo logístico que la Policía de Carreteras brindará para la realización de operativos de control, principalmente de velocidad en concordancia con las señales de tránsito, de embriaguez y de la aplicación de las metodologías de prevención de accidentes. Estos operativos se deberán llevar a cabo como mínimo durante algunas horas del Día de semana y en los fines de semana y en especial los festivos a lo largo del Día. Los operativos de medición de niveles de alcohol deberán coordinarse con la Policía de Carreteras.

El Concesionario deberá contar con personal en el Centro de Control de Operación, de acuerdo con lo definido en el protocolo.

En el evento en que, pasados treinta Días desde la suscripción del Acta de Inicio no hubiere sido factible la suscripción del Protocolo, ANI se incorporará en el proceso de diálogo para establecer las condiciones definitivas del Protocolo.

3.3.9.2 Entrega de Bienes a la Policía de Carreteras

El Concesionario estará obligado a entregar a la Policía de Carreteras los bienes, insumos y recursos que se especifican a continuación: La entrega de los bienes, equipos e insumos necesarios para que la Policía de Carreteras pueda desempeñar sus funciones en las vías que fueron entregadas al Concesionario deben ser a más tardar 3 meses después de la suscripción del Acta de Inicio. Para vías nuevas esta entrega se hará con el Acta de Terminación de la Unidad Funcional

Tabla 8: Equipo mínimo a ser puesto a disposición de la Policía de Carreteras

ELEMENTOS LOGÍSTICOS Y EQUIPAMIENTO MÍNIMO		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ETAPA PREOPERATIVA Y OPERATIVA	VIDA UTIL (AÑOS)
VEHÍCULOS		
Patrulla Tipo Panel GPS	2	5
Camioneta Con Baliza Alto Parlante 4 x 4	6	5
Motocicletas Entre 650 c.c. Enduro y Pistera con Sirena STROVER y GPS	24	4
TIC – TECNOLÓGIAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES		
Radios de Comunicación Institucionales	32	5
Sistemas de Perifoneo	2	3
Computadores de Mesa	2	5
Computadores Portatiles con Internet	4	5
Impresoras Multifuncionales	1	5
Planta Electrica de 3KVA	4	5
Comparenderas Electrónicas (CAT) con Servicio de Datos y Voz Según Ficha Técnica	31	1
COMPONENTE INVESTIGACION CRIMINAL		
Kit's de Criminalistica	1	1
Impresoras Laser	1	3
Videograbadora Digital	1	3
SEÑALIZACIÓN VIAL		
Kit Puesto de Control según ficha técnica	4	1
Paleta Pare-Siga	32	1
Bastones Luminosos Linternas	32	1
Carpas 4x4 mts.	2	1

ELEMENTOS LOGÍSTICOS Y EQUIPAMIENTO MÍNIMO		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ETAPA PREOPERATIVA Y OPERATIVA	VIDA UTIL (AÑOS)
EQUIPOS Y ELEMENTOS DE OFICINA		
Escritorios	2	3
Silla Ergonómicas	2	3
Silla Asistenciales	4	3
Archivador	1	3
Papeleria y Suministros	MENSUAL	MENSUAL
SISTEMAS DE CONTROL DE TRÁFICO		
Tableros Luminosos de Mensajes (móviles) 3.2 mt x 2mt	4	5
ITS-Tableros de Información sistema de información de tráfico fijo 6 m x 2.5 m	4	5
Cámara Panorámica de Seguridad y Accidentalidad	10	3
Alcosensores (de acuerdo a especificaciones DITRA)	4	5
Radares con Camara Lectora de Velocidad-Impresora	3	3
DOTACION LOGISTICA POLICIAL		
Elementos de Protección Personal (coderas, rodilleras, guantes, canilleras)	32	1
Impermeables	32	1
Chalecos Reflectivos	32	1
Brazaletes	32	1
Guantes de Regulación	32	1
Guantes de Conducción de Motocicleta	32	1
Chaquetas Reflectivas	32	1
Gafas	32	1
Cascos Abatibles	32	1
ELEMENTOS DE CAPACITACION Y PREVENCIÓN		
Televisores LED 47"	2	5
Reproductor de DVD Blu Ray	2	5
Difusion, Publicaciones e Impresos	1	ANUAL
Mesas Plasticas	4	3
Sillas Plasticas	30	3

Además de lo anterior, el Concesionario deberá proveer:

Viáticos o auxilios para el personal de la Policía de Carreteras por treinta (30) Días al mes para cada unidad de personal en servicio en la(s) vía(s), según tabla de valores establecida en el Decreto No. 1032 del 21 de mayo de 2013 "Por el cual se fijan la escala de viáticos para el personal de la Policia Nacional que presta sus servicios como Policia de Tránsito y Transporte adscrita al Ministerio de Transporte", (y/u otro aplicable) según se modifique, adicione o reemplace de tiempo en tiempo, incrementados conforme a la proporción del crecimiento del salario mínimo a la fecha de causación. Durante la vigencia del contrato esta obligación estará limitada a un cuerpo de efectivos

policiales necesario para cubrir los tres turnos del día, conformado como máximo por treinta y dos (32) personas, discriminadas así: un (1) Capitán, un (1) Subteniente, un (1) Intendente Jefe, dos (2) Intendentes, tres (3) Subintendentes y veinticuatro (24) Patrulleros.

Los equipos para el control de la velocidad deben contar con cámaras y sistemas de impresión, y los equipos para el control del consumo de alcohol deben contar con impresoras para la expedición de las boletas de infracción. En el caso de control al consumo de alcohol, se deberá tener en cuenta que los policías deberán estar capacitados y certificados en el uso de equipos y procedimientos para realizar las pruebas correspondientes, de acuerdo con el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (INMLCF).

En caso de que el Concesionario tenga dificultad para prestar los servicios que corresponden a la Policía de Carreteras, lo comunicará inmediatamente a la ANI para que ésta le preste su apoyo y acuerde lo necesario para que el Concesionario pueda cumplir con estas obligaciones.

3.3.10 Centro de Control de Operaciones y Sistemas de Comunicación

3.3.10.1 *Centro de Control Operacional (CCO)*

Desde el inicio de la concesión, el Concesionario deberá ejercer funciones de control, contabilización y entrega de información de tráfico (volúmenes, accidentes, etc.) y peaje a la ANI a través del Centro de Control de Operación (CCO). El Concesionario deberá poner en funcionamiento un CCO de manera provisional (CCO Provisional) a más tardar dentro de los primeros seis meses contados a partir de la firma del Acta de Inicio del Contrato y el cual estará operativo hasta la entrada en funcionamiento del Centro de Control de Operación Definitivo (CCO Definitivo) que se entenderá recibido con el Acta de Terminación de la Unidad Funcional 3. El CCO Provisional deberá prestar los mismos servicios que el CCO Definitivo, sin perjuicio de lo cual no deberá contar con las áreas y Especificaciones Tècnicas de construcción del CCO Definitivo indicadas en el numeral 3.1 del Capìtulo III del Apèndice Técnico 1 del Contrato de Concesión.

Las imágenes captadas por los circuitos cerrados de TV, tanto en las Estaciones de Peaje como en los carriles, deberán ser visualizadas permanentemente y grabadas a diario en bases de datos que se conservarán por un plazo no inferior a una semana.

Junto a los operadores, deberán ser provistas instalaciones completas para la Policía de Carreteras, y con posibilidad de comunicación con los puestos de control bien como control de tráfico o bien como policía de seguridad en el Sector.

El Concesionario deberá enviar mensajes periódicos a los Usuarios por medio de paneles de mensajes variables o de servicios de radiodifusión. A través de estos mensajes informará a los Usuarios sobre condiciones de tráfico, velocidad máxima

permitida, avisos de atención y otra información especificada en el apartado de control del tráfico. En situaciones anormales de tráfico, la información del Centro de Control de Operaciones servirá para implantar las acciones preventivas o correctivas que se requieran para la seguridad de los Usuarios, indicando por ejemplo desvíos de tráfico.

El Centro de Control de Operaciones deberá coordinar el sistema de información georreferenciado (SIG) provisto para el monitoreo del sistema vial, así como el sistema de información a través de la página web de la Concesión para acceso de los Usuarios, la comunidad y otras Entidades relacionadas. El SIG deberá estar en operación a más tardar cuando se inicie la Etapa de Operación y Mantenimiento.

En el Centro de Control de Operaciones se recibirán además los avisos emitidos desde las estaciones de emergencia distribuidas a lo largo del trazado, y en él se dispondrán los equipos para el control y gestión de este sistema.

El encendido y apagado de la instalación de iluminación de los tramos alumbrados de la(s) vía(s) podrá también ser controlado desde el Centro de Control, independientemente de que cuente con programadores locales que permitan establecer un horario de encendido. Para ello, los centros de mando de alumbrado (o armarios de alimentación eléctrica), deberán disponer de conexión a la red de comunicaciones, a través de la cual comunicarán su estado y recibirán señales del Centro de Control de Operaciones. Esto permite, junto con los contadores de consumo eléctrico, una gestión energética óptima, al tiempo que permite detectar fallos de funcionamiento del sistema.

El nivel de disponibilidad de los equipos del Centro de Control de Operaciones será del noventa y nueve por ciento (99%) del tiempo anual. El Concesionario deberá realizar las actividades de Operación necesarias para que el funcionamiento de los sistemas de comunicación cumpla con lo estipulado en esta Sección.

Con objeto de instalar todos los sistemas operacionales dentro de los plazos previstos para ello, el Concesionario deberá implantar un sistema de comunicaciones que cubra las exigencias de este Contrato. Para ello, a todo lo largo de la(s) vía(s) deberá implantar un sistema que incluya fibra óptica y sus canalizaciones, a través del cual se integren todos los elementos de los sistemas de control de tráfico (ITS), y que podrá explotar parcialmente previo acuerdo de los términos y condiciones que lo regulen con la ANI. La operación de la fibra óptica se exigirá al comenzar la Etapa de Operación y Mantenimiento.

En la Etapa Preoperativa el Concesionario podrá emplear medios alternativos para cumplir con los requerimientos de información solicitados.

Los sistemas de comunicación deberán utilizar tecnología de punta para disminuir la posibilidad de obsolescencia durante la vigencia del Contrato.

La disponibilidad mensual de los equipos de telecomunicaciones deberá ser mayor al noventa y nueve por ciento (99%) del tiempo.

3.3.10.2 *Sistemas de Comunicación*

El Concesionario será responsable de subir a Internet mediante uno o varios WEB SERVICES toda la información que recopila y concentra en el Centro de Control Operacional (CCO). El o los WEB SERVICES deberán ser configurables para que pueda ser accedido con o sin una combinación de usuario y contraseña, y garantizando la seguridad de los datos; cada uno de los WEB SERVICES deberán permitir al menos diez (10) usuarios concurrentes.

Adicionalmente, el Concesionario deberá generar información histórica consolidada con una periodicidad que como mínimo deberá ser mensual, generando tablas de datos planos de acceso público de cada uno de los indicadores de seguimiento de la Concesión, siguiendo las directrices de datos abiertos que el Ministerio de TIC ha impartido.

El Concesionario deberá transmitir la información de los conceptos que se definen más adelante en tiempo real bajo protocolos de seguridad adecuados y actualizados. Para tal efecto, el Concesionario implantará un sistema que incluya fibra óptica y sus canalizaciones necesarias a todo lo largo de la(s) vía(s), el cual deberá enlazar con el Centro de Control Operacional (CCO) y los WEB SERVICES que suben la información a Internet.

Los datos subidos a Internet a través de WEB SERVICES deberán seguir los estándares del mercado para cada uno de los tipos de datos que se estén usando (los cuales se deberán acordar con la ANI previa a su instalación) y adicionar consolidados de la información en tablas de texto plano, de forma que siempre se garantice la compatibilidad de la comunicación y coordinación apropiadas.

La información que el Concesionario deberá suministrar a la ANI y a la Policía de Carreteras en tiempo real mediante un WEB SERVICES a través de Internet será, como mínimo, la siguiente:

Vehículos por categoría y por sentido en cada estación de peaje, con una periodicidad mínima de horas (24 datos al día) y un consolidado diario.

Recaudo por categoría de vehículo por peaje y por sentido (únicamente a la ANI), con una periodicidad mínima de horas (24 datos al día) y un consolidado diario.

Imágenes de todas las cámaras de video instaladas en las vías (entendiendo por tiempo real no menos de 10 cuadros por segundo en las tramas de video, con una resolución de mínimo 320 por 240 pixeles)

Información de accidentes identificados o reportados en la(s) vía(s), dando una tipificación del accidente y el km donde se reporta el mismo, con una periodicidad mínima de horas (24 datos al día) y un consolidado diario.

Información sobre las condiciones meteorológicas en la(s) vía(s), por Unidad Funcional, así como en las estaciones de peaje y el Centro de Control de

Operaciones con una periodicidad mínima de horas (24 datos al día) y un consolidado diario.
Mensajes desplegados en los paneles de información fijos, detallando el mensaje y la periodicidad con la que pasa.
Información de cualquier circunstancia que afecte o interrumpa la Operación normal de la carretera con una periodicidad mínima de horas (24 datos al día) y un consolidado diario.
Reportes mensuales de operación y mantenimiento detallando las variables que se definan en conjunto entre la ANI, la interventoría y el Concesionario.

Adicionalmente deberá implementar un WEB SERVICES para consultar la información geo- referenciada que como mínimo deberá incluir el eje de vía y los bordes de la misma de cada una de las calzadas existentes. Esta información se debe cargar en Internet a través de Web SERVICES cada que se entrega una unidad funcional y deberá mantenerse actualizada a lo largo de todo el tiempo de la Concesión.

Previo a la instalación de los servicios de comunicación, el Concesionario deberá acordar con la ANI toda la información que se enviará y los protocolos mediante los cuales será enviada, los acuerdos establecidos en este acuerdo deberán quedar consignados en un acta.
Los requerimientos de información deberán refrendarse en reuniones entre la ANI, el Interventor y el Concesionario, cada año para prever cambios tecnológicos, mejoras posibles y servicios adicionales que se puedan incluir para el adecuado monitoreo de la(s) vía(s). El resultado de estas reuniones deberá quedar consignados en un acta

3.3.11 Sistemas de Guardia y Vigilancia. Explotación del Corredor del Proyecto

El Concesionario deberá implantar una estructura de vigilancia que operará las 24 horas, los 365 Días del año, compuesta por personal fijo y de ronda, en vehículos semejantes a los de inspección de tráfico, con identificación de servicios, que vigilará las estructuras físicas y las áreas del Corredor del Proyecto del sistema vial, a fin de garantizar la integridad de los activos entregados en concesión, sus mejoras y en general los activos del Concesionario y/o de la ANI que se encuentren en la(s) vía(s).

El sistema de guardia y vigilancia deberá atender sus funciones con elevados parámetros de calidad y de modernidad, y con todos los equipos, vehículos y personal necesarios, adecuados y uniformados, y deberá contar con personal suficiente para la vigilancia permanente de instalaciones, recaudos y su transporte, dotado del equipo indispensable para sus labores.
El Concesionario es responsable de vigilar y mantener el Corredor del Proyecto libre para la operación adecuada de la(s) vía(s). Mantener el Corredor del Proyecto libre implica vigilar y reaccionar rápidamente frente a posibles ocupaciones, solicitando el desalojo de los ocupantes sin uso de fuerza, y notificando a la Policía de Carreteras, Interventoría, autoridades municipales y ANI si existen ocupaciones que no pueda desalojar mediante el diálogo y sin uso de la fuerza. Sin perjuicio de lo anterior, el

Concesionario estará obligado a notificar a las autoridades del correspondiente municipio acerca de cualquier violación a la zona del Corredor del Proyecto, tan pronto como tenga conocimiento de dicha violación.

El Concesionario deberá mantener un inventario de las perturbaciones de la vía que no haya podido controlar según lo arriba previsto, que será objeto de actualización mensual, donde se indicará el tipo de perturbación, su ubicación exacta, las acciones de control desplegadas por el mismo Concesionario y los avisos y comunicaciones que se hayan surtido en relación con las autoridades competentes para solucionar la perturbación respectiva. Con base en dicho inventario ANI implementará las acciones de coordinación con las demás autoridades que sean del caso, para solucionar definitivamente las ocupaciones y demás perturbaciones.

La ANI verificará, a través del Interventor, que las instalaciones correspondientes a las actividades o servicios complementarios se ajusten a lo aquí establecido, quedando obligado el Concesionario a disponer lo necesario para subsanar las deficiencias que en su caso hubiere observado el representante de la ANI.

La construcción de edificios, colocación de postes, vallas informativas, cercas, anuncios u otras obras dentro de los predios de la zona de Corredor del Proyecto queda prohibida, a menos que la Ley Aplicable lo permita y siempre que se cuente con la autorización previa, expresa y por escrito de la ANI.

El concesionario deberá vigilar los derechos de vía, detectar invasiones y salvaguardar con la propiedad del estado, con el apoyo de las Policía Nacional y demás instituciones gubernamentales. Esta la labor será coordinada por el área social del concesionario.

Otras Actuaciones Particulares de Operación del Proyecto

4 GESTIÓN GENERAL, PREPARACIÓN Y ENTREGA DE INFORMES

4.1 Sistema de Gestión

El Concesionario deberá realizar periódicamente tareas de inventario y evaluación de todos los elementos constitutivos de la(s) vía(s) para garantizar una toma de decisiones objetiva y racional que a su vez asegure la correcta gestión de la(s) vía(s).

El Concesionario estará obligado a llevar un registro de todas las operaciones ejecutadas durante cada una de las etapas del Contrato, el cual será entregado a la ANI según lo establecido en este Apéndice Técnico, a través del SICC especificado en el Apéndice Técnico 4.

El registro de actividades e inventario de elementos de la Concesión se gestionará a través de un software basado en tecnología de sistemas de información geográfica que deberá permitir:

a) Georreferenciar cada elemento del inventario (viaductos, drenajes transversales, taludes, pavimento y señalización vertical como mínimo) en un modelo CAD de dos dimensiones.

b) Realizar consultas sobre cualquiera de esos elementos (características del viaducto, tipología, dimensiones, etc.), verificar fechas de inspecciones, fotografías asociadas, etc.

c) Realizar búsquedas específicas en el inventario (últimos elementos inventariados, viaductos de tipología específica, tramos de carreteras con un tipo de pavimento específico, etc.)

Las actualizaciones de este sistema tendrán en cuenta las sugerencias del Interventor y de la ANI.
El Concesionario deberá gestionar en todo momento el archivo de los diseños as-built de toda la(s) vía(s), estableciendo un procedimiento para actualizarlos cada vez que una actuación de mantenimiento los modifique.

4.2 Preparación de Informes

El Concesionario deberá elaborar y presentar informes, programas, planes y estudios, con frecuencias de elaboración, presentación y/o ajuste diverso, tal como se detalla más adelante.

Todos estos informes deben permitir que el Interventor obtenga un conocimiento profundo del acontecer diario de la Concesión, del estado de sus elementos y de las actualizaciones de Planes y Programas.

Una vez inicie la operación del SICC, los informes mencionados en esta sección se deben hacer mediante el SICC.

A continuación se presentan, agrupados según su periodicidad, los principales documentos relacionados con la Operación y el Mantenimiento que deben ser presentados al menos una vez a partir del inicio de la Operación. Los formatos y contenidos de estos documentos deberán ser acordados con la ANI y con el Interventor, de forma que satisfagan exactamente sus necesidades y requerimientos.

4.2.1 Informes Mensuales

A más tardar el Quinto (5º) Día calendario de cada mes, o el siguiente Día Hábil en el caso en que éste cayera en Día Inhábil, el Concesionario deberá presentar dos (2)

copias (una a la ANI y otra a la Interventoría) del "Informe Gerencial Mensual", que contendrá como mínimo la siguiente información:

a) Información de los tráficos del mes, clasificados por Día y hora, Tramo, sentido de circulación y categoría de vehículo.

b) Información de accidentes, relacionando cada uno de ellos en una ficha que contendrá al menos los siguientes datos:
   i. Localización del accidente (PR ajustado a las decenas de metros y lugar exacto de la calzada).
   ii. Croquis de la situación final de los vehículos y descripción del motivo más probable del accidente, a juicio de la Policía de Carreteras.
   iii. Número de víctimas mortales y clasificación por edad y género.
   iv. Número de heridos graves y clasificación por edad y género.
   v. Número de heridos leves y clasificación por edad y género.
   vi. Número de vehículos implicados y categoría, marca, tipo, clase y descripción de cada uno de ellos.

c) Registros de eventos o incidentes.

d) Actuaciones sobre los elementos físicos del sistema vial, con indicación de las características modificadas y códigos de inventario de los elementos cambiados, así como referencia de los diseños as-built, que deben entregarse por separado, aunque junto con el informe mensual. El conjunto de modificaciones al inventario deberá presentarse cada año como parte del documento de actualización de inventario.

e) Información contable del mes, con detalles de ingresos por peaje, Ingresos Comerciales, Vigencias Futuras, y costos operativos, de personal, generales, extraordinarios, etc.

f) Información de pesaje de vehículos con registros diarios del número de controles, hora, tipos de vehículos y demás requisitos requeridos en este documento, así como resúmenes estadísticos de las infracciones.

g) Información resumida de condiciones meteorológicas.

h) Emisión de informes mensuales, a través del SICC, para la ANI y la Interventoría mostrando un listado completo de cada Indicador en el período informado, de los incumplimientos en algún indicador y el estado de las correcciones.

4.2.2 Informes Trimestrales

A más tardar el Quinto (5º) Día calendario de cada Trimestre, o el siguiente Día Hábil en

el caso en que éste cayera en Día Inhábil, el Concesionario deberá presentar la información contable del Trimestre, con detalles de ingresos por Peaje, Ingresos Comerciales, Vigencias Futuras, y costos operativos, de personal, generales, extraordinarios, etc.

4.2.3 Informes Anuales

4.2.3.1 *Informe Anual de Operación*

A más tardar el 31 de enero de cada año calendario, el Concesionario deberá presentar dos (2) copias (una a la ANI y otra a la Interventoría) de los siguientes documentos con los contenidos que se especifican:

a) Resumen anual del Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) en cada Tramo, con estadísticas y clasificación mínima por tipo de vehículo con tarifa distinta.
b) Resumen de datos de accidentes anuales, con datos estadísticos de localizaciones y gravedad, así como identificación de tramos de concentración de accidentes (TCAs)
c) Resumen de pasos de transportes especiales por la(s) vía(s) y enumeración de posibles incidentes relacionados con ellos.

4.2.3.2 *Informe Anual de Mantenimiento:*

En la misma fecha del Informe Anual de Operación al que hace referencia el numeral anterior, el Concesionario hará entrega del Informe Anual de Mantenimiento que detallará las condiciones de los elementos físicos del sistema vial. El mencionado informe contendrá además una relación de las inspecciones periódicas efectuadas (Indicadores de pavimento, estructuras, drenaje y señalización), con sus resultados y conclusiones correspondientes, indicando si se requieren inspecciones más detalladas (ensayos, toma de muestras, etc.) o labores de mantenimiento extraordinario, rehabilitación o reposición.

El informe contendrá además un recuento de las principales actuaciones realizadas en el año del que se informa.

4.2.3.3 *Otros Informes Anuales*

También serán entregados con una frecuencia anual los siguientes informes:

a) Actualización integral del Manual de Operación para el nuevo año.
b) Programa mensualizado de actividades de Operación y Obras de Mantenimiento para el nuevo año. Estas acciones deben basarse en los resultados del sistema de vigilancia de carreteras. y consolidado en sus informes.

c) Estados financieros de acuerdo a lo establecido en el Contrato.

4.2.4 Documentación de Emisión Puntual

Durante la Fase de Preconstrucción, y según se indica en el Apéndice Técnico 3 "Especificaciones del Contrato", el Concesionario deberá entregar los siguientes documentos:

a) Programa de Operación y Mantenimiento: El Programa de Operación y Mantenimiento se presentará a la ANI y al Interventor, tanto en su primera versión como en sus actualizaciones anuales.

b) Manual de Operación: Este documento especificará protocolos e instrucciones tanto para las operaciones rutinarias como para aquellas que se requieran ante cualquier emergencia, incidencia, accidente o situación extraordinaria. El Manual de Operación debe contener capítulos dedicados a las principales áreas de Operación:

   i. Tráfico: Entre otros, debe decir qué mensajes poner en cada situación de tráfico y clima. También debe incluir los manuales de procedimientos técnicos para la implantación del sistema de control de tráfico.

   ii. Peajes: Debe incluir el detalle de los procesos de Mantenimiento y Operación de la infraestructura física, la señalización e iluminación y el equipamiento básico; descripción de los procesos, funciones, equipo de trabajo, hardware y software necesarios para la realización del cobro, recaudo y manejo de dinero desde el momento del cobro hasta su depósito, incluyendo el transporte de valores y la transmisión de información; descripción de los procesos, funciones, equipo de trabajo, hardware y software necesarios para la Operación de control, incluyendo la transmisión de información; descripción de los procesos, funciones, equipos de trabajo y convenios que sean necesarios para garantizar la interoperabilidad de los medios automáticos y semiautomáticos de pago; descripción de los procesos, funciones, equipo de trabajo, hardware y software necesarios para garantizar el suministro de información y las labores de Interventoría dispuestos en el Contrato.

   El Manual de Operación también debe incluir los protocolos de Operación del peaje con instrucciones para casos rutinarios y especiales, considerando, entre otras cosas, señalización, controles y fiscalización del recaudo, elaboración de estadísticos de tránsito, registro de novedades, atención al Usuario y el Sistema de Control para el cumplimiento de estas normas.

iii. Pesajes (Manual de Operación - Pesajes): Como parte del Manual de Operación, el Concesionario deberá presentar a la ANI el "Reglamento de Operación de las Estaciones de Pesaje" con instrucciones para casos rutinarios y especiales y que incluirá, entre otras cosas, señalización, controles, fiscalización, elaboración de mapas estadísticos con el porcentaje de camiones controlados y el número de horas de control realizado por semana, registro de novedades, localización de equipos de trabajo, control y vigilancia de equipos e instalaciones, atención al Usuario y Sistema de Control para el cumplimiento de estas normas.

c) Plan de Contingencias para paso de Transportes Especiales (Dimensiones Especiales o Carga Extraordinaria) por la(s) vía(s). El Concesionario deberá elaborar y presentar al Ministerio de Transporte, para su aprobación, un plan de contingencias para la atención de accidentes de vehículos que transporten cargas peligrosas, que deberá incluir como mínimo:
   i. Señalización.
   ii. Controles.
   iii. Precauciones y contraindicaciones de la carga.
   iv. Medidas a tomar en caso de derrame y/o explosión

d) Memoria Técnica de acuerdo con la Sección 4.16 de la Parte General del Contrato.

e) En cualquier momento durante la ejecución del contrato y siempre que se den las circunstancias que lo exijan conforme a este Apéndice Técnico o a la Ley Aplicable, el Concesionario presentará a la ANI:

   i. Informe específico del plan de contingencias para el paso por la concesión de un cierto Transporte Especial en fecha conocida. El Informe deberá incluir como mínimo señalización propuesta, controles, precauciones y contraindicaciones de la carga, así como medidas a tomar en caso de derrame y/o explosión.
   ii. Informe y diseños as-built de elementos constitutivos de la concesión que hayan sido repuestos o modificados sustancialmente: nuevas carpetas de pavimento, reparaciones sustanciales en estructuras, reposición de obras de drenaje o señalización, nuevas instalaciones de tráfico, peaje o iluminación, etc. Esta documentación se entregará el Día 5 del mes siguiente al que produzcan los cambios, junto con el informe mensual que corresponda.

   iii. Plan de desvíos programados, el dispositivo de señalización temporal de la obra y el plan por medio del cual el Concesionario informará a las Autoridades Gubernamentales de los municipios afectados, a las terminales de transporte y en general a la comunidad afectada acerca

del cierre del tramo o de la(s) vía(s). Lo anterior, con el fin de que la ANI trámite ante el INVIAS el permiso de cierre temporal.

5 REVERSIÓN

De acuerdo con la Sección 9.7 de la Parte General Contrato, cuando concluya la Etapa de Operación y Mantenimiento o cuando el Contrato se termine anticipadamente, todas las obras y bienes de la Concesión, incluyendo los predios de la zona del Corredor del Proyecto y las obras civiles (calzadas, separadores, intersecciones, estructuras, obras de drenaje, obras de arte y señales), las Estaciones de Peaje y sus equipos, las Estaciones de Pesaje y sus equipos, el Centro de Control de Operación y sus equipos, las Bases de Operación (uno o los que haya), las Áreas de Servicio, todos los automotores y equipos instalados para la Operación del Proyecto, incluyendo equipos y software de computación, equipos de telecomunicaciones, red de fibra óptica, los entregados a la Policía de Carreteras, los equipos de rescate, los elementos de Traslado Asistencial Médico (TAM) y cualquier otra obra y bien que forme parte de la concesión, deberán ser entregados a la ANI sin costo alguno y libre de todo gravamen.

El estado de las obras y bienes al momento de entregar la obra deberá ser el siguiente:

5.1 Indicadores

Al momento de la Terminación del Contrato el Concesionario deberá cumplir con los Valores Mínimos de Aceptación de los Indicadores incluidos en el Apéndice Técnico 4.

Durante los primeros treinta (30) Días de la Etapa de Reversión, el Interventor y el Concesionario realizarán la medición final de los Indicadores.

De encontrarse eventos en los que la infraestructura o los equipos no superen los Valores Mínimos de Aceptación, el Concesionario contará con el Término Máximo de Corrección previsto para el indicador correspondiente para adecuar el estado de la infraestructura. Una vez efectuadas las intervenciones adicionales o vencidas el Término Máximo de Corrección, el Interventor procederá a efectuar una nueva medición y verificará el cumplimiento del indicador.

Si vencido el Término Máximo de Corrección no se ha obtenido una medición igual o superior al Valor Mínimo de Aceptación del indicador correspondiente, procederá la aplicación de multas en los términos señalados en el numeral 6.1(j) de la Parte Especial del Contrato, sin que en este caso aplique el periodo de cura.

5.2 Pavimentos

Sin perjuicio del cumplimiento de los demás indicadores, al momento de la terminación del Contrato, los pavimentos deberán contar al menos con el índice de deflexión que se indica en el Apéndice Técnico 4 como valor mínimo de aceptación

para el Indicador de Capacidad Estructural E16.

5.3 Equipos

Todos los equipos entregados deberán operar por lo menos durante cinco (5) años más sin necesidad de reposición, a excepción de los vehículos automotores que deberán tener una vida útil de tres (3) años como mínimo.

En caso de que el Concesionario contrate servicios de terceros (como ambulancias, auxilio mecánico, etc.) al final de la concesión está obligado a revertir a la ANI los vehículos necesarios para prestar estos servicios. Si no es propietario de este tipo de vehículos, en algún momento deberá adquirirlos para poder revertirlos a la ANI al final de la concesión.

Teniendo en cuenta lo anterior, si alguno(s) de los equipos, vehículos o cualquier otro activo que sea objeto de reversión está bajo la modalidad de leasing, cuando se llegue a la fecha de reversión el Concesionario deberá haber ejercido la opción de compra de tales bienes para efectuar su reversión a la ANI.

6 MANTENIMIENTO

6.1 Alcance General de las Obras de Mantenimiento

Las Obras de Mantenimiento se iniciarán a partir de la Fecha de Inicio y concluirán con la suscripción del Acta de Reversión, de acuerdo a lo establecido en la Sección 9.7(f) de la Parte General Contrato de Concesión.

Las Obras de Mantenimiento deberán adelantarse aun cuando no exista una categoría o procedimiento específico para éstas en este numeral, de manera que los elementos de la(s) vía(s) cumplan con los Indicadores previstos en el Apéndice Técnico 4 y cumplan su función de manera adecuada con la calidad de servicio establecida en el Contrato, en el presente Apéndice Técnico y en los demás documentos del Contrato. Por consiguiente, la descripción de las Obras de Mantenimiento y Operación no debe entenderse como exhaustiva, por lo que se entiende que el Concesionario deberá asumir la obligación de realizar todos los trabajos, obras y actividades necesarios para cumplir con los Indicadores establecidos en el Apéndice Técnico 4 – Indicadores para Disponibilidad, Calidad y Nivel de Servicio.

En cualquier caso, el Concesionario deberá corregir todos los deterioros o deficiencias detectados por la Interventoría o por él directamente en desarrollo de sus actividades de autoevaluación, y en especial aquellos que pudieran afectar a la transitabilidad de la(s) vía(s). Por consiguiente, el Concesionario será responsable de adoptar las medidas preventivas y/o correctivas necesarias para la conservación de la(s) vía(s) en las condiciones establecidas en el Contrato y en el Apéndice Técnico 4 – Indicadores para Disponibilidad, Calidad y Nivel de Servicio, así como en las que exija

la Interventoría, siempre que se refieran al cumplimiento de temas obligatorios del Contrato y/o la Ley Aplicable.

Todas las Obras de Mantenimiento se realizarán siguiendo los planes o los procedimientos mencionados en el Manual de Operación y Mantenimiento.

Sin limitar la generalidad de lo anterior, antes del inicio de cualquier actividad o acción de conservación el Concesionario deberá instalar un sistema de señalización provisional de obra de acuerdo con un Plan de Manejo de Tráfico (PMT) previamente presentado a la interventoría, según lo contenido en el manual de señalización expedido por el Ministerio de Transporte e INVIAS, conforme a las normativa de control de tráfico, de modo que se propicie la total seguridad de Usuarios, trabajadores y población colindante.

Para el desarrollo y ejecución de las anteriores actividades, el Concesionario tomará en cuenta los convenios que la ANI haya establecido con otras empresas de servicios públicos para hacer uso del Corredor del Proyecto.

Todas las operaciones que restauren o mejoren las condiciones actuales de la(s) vía(s) deberán realizarse conforme a la normativa vigente y Ley Aplicable, en cuanto a la calidad de los materiales y los procedimientos de ejecución, salvo justificación expresa debidamente presentada y verificada por el Interventor. El Concesionario podrá elegir el tipo de actuación a emprender, dentro de los márgenes que otorguen la Ley Aplicable y la buena práctica del momento, y la deberá comunicar por escrito a la ANI y al Interventor. Si la actuación no resulta eficaz ni durable, la ANI y/o el Interventor solicitarán al Concesionario que adopte soluciones definitivas que resuelvan el problema existente.

Cuando las Obras de Mantenimiento incorporen cualquier elemento adicional a la(s) vía(s) por cuenta y riesgo del Concesionario, tales servicios deberán estar basados en sus correspondientes Estudios de Detalle, los cuales deberán contener el detalle de todas las soluciones propuestas, y deberán haber sido elaborados conforme a las normas constructivas y de servicios vigentes y presentados previamente al Interventor para su verificación.

Al término de los trabajos correspondientes a cada Obra de Mantenimiento, el Concesionario deberá presentar un informe detallado al Interventor y a la ANI. Este informe deberá contener registros fotográficos, descripciones de todas las Obras de Mantenimiento realizadas, incluyendo sus respectivas cantidades y memorias de cálculo, así como el diseño de la obra construida, en concordancia con lo establecido en Apéndice Técnico 4. .
A continuación se presentan las prescripciones que, como mínimo y sin perjuicio de todas aquellas otras necesarias para cumplir con lo aquí previsto, la buena práctica internacional y la Ley Aplicable, debe cumplir el Concesionario.

6.2 Tipos de Actuaciones de Mantenimiento

Las Obras de Mantenimiento comprenden el conjunto de operaciones realizadas para preservar las características técnicas y físicas operacionales de la(s) vía(s), conforme a la Ley Aplicable y los Indicadores, e incluyen- pero sin limitarse- las siguientes actividades:

Actividades de Mantenimiento Ordinario (Rutinarias y Cíclicas): Incluyen actividades de corrección de defectos o inconformidades y actividades de mantenimiento para asegurar la continuidad del servicio de la(s) vía(s) y encaminadas a mantenerla en condiciones adecuadas. Estas actividades también incluyen las relacionadas con la gestión de la conservación y su componente administrativo referido a la continuidad del servicio. Por ello, el Concesionario deberá apoyar a las autoridades de tránsito en temas como la respuesta a accidentes, la vigilancia, etc. Por último, también se incluyen actividades de uso y defensa de la carretera, tales como las encaminadas a la protección del Corredor del Proyecto y a la limitación de la propiedad, a la regulación y limitación de accesos y al establecimiento de limitaciones a la circulación de vehículos.

Actividades de Mantenimiento Extraordinario (Periódico): Actividades preventivas periódicas de gran envergadura que deben ser planeadas en ciclos más largos que los de la conservación correctiva rutinaria, casi siempre próxima al fin de la vida útil del elemento o cuando el desempeño de un elemento o sistema pueda comprometer la seguridad o el confort de los Usuarios.

Actividades de Mantenimiento de Emergencia: Actividades destinadas a reparar, reconstruir o restaurar elementos obstruidos o dañados del sistema vial, corrigiendo defectos de surgimiento repentino provocados por circunstancias extraordinarias y/o emergencias relacionadas con eventos de ocurrencia imprevisible. La respuesta a estos eventos, tales como accidentes de tránsito o fenómenos naturales, debe estar a cargo del equipo de inspección de conservación o de la Operación de tráfico, los que deberán adoptar las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los Usuarios o comunidades.

6.3 Actividades Particulares del Mantenimiento

6.3.1 Pavimento y Bermas

El Concesionario deberá realizar a su propio riesgo todos los trabajos de conservación, mantenimiento, reparación, rehabilitación y reconstrucción que sean necesarios para el cumplimiento de los Indicadores de Estándares de Calidad en los términos establecidos en el Apéndice Técnico 4: Indicadores para Disponibilidad, Calidad y Nivel de Servicio, en el que se presentan los indicadores, valores mínimos de aceptación, métodos de medida y tiempos máximos de corrección.

Los Indicadores relacionados con el estado de Pavimentos y Bermas se presentan a continuación.

Tabla 9: Indicadores Aplicables a Pavimentos y Bermas

IDENTIFICADOR	INDICADOR	Tipo de Pavimento
E1	IRI	Flexible – Rígido
E2	Ahuellamiento	Flexible
E3	Fisuras	Flexible
E4	Coeficiente de Fricción Transversal	Flexible – Rígido
E5	Textura	Flexible – Rígido
E6	Baches	Flexible
E7	Hundimientos	Flexible
E10	Drenajes Superficiales, longitudinal y trasversal	Flexible – Rígido
E16	Capacidad Estructural	Flexible
E17	Disponibilidad de la Vía	Flexible – Rígido
E18	Grietas	Rígido
E19	Escalonamientos	Rígido
E20	Eficiencia en la Transferencia de Carga	Rígido
E21	Juntas	Rígido
E22	Desportillamiento de Juntas	Rígido

Para cumplir con los Indicadores a que se refiere el Apéndice Técnico 4, el Concesionario deberá ejecutar las siguientes actividades, además de todas aquellas que de acuerdo con la técnica y las necesidades de la infraestructura, sean necesarias para cumplir con los mencionados Indicadores.

6.3.1.1 *Reparación de Baches y Asentamientos*

El Concesionario se obliga a mantener, en todo momento, la superficie de rodadura y las bermas libres de baches y deformaciones como ahuellamientos, hundimientos, desplazamientos de borde, afloramientos, etc., para lo cual efectuará las reparaciones de acuerdo con los procedimientos y especificaciones descritos en su Manual de Operación y Mantenimiento y en los plazos indicados en el Apéndice Técnico 4. Para ello deberá disponer de personal calificado que deberá realizar recorridos rutinarios con el propósito de detectar y clasificar los defectos, con la periodicidad mínima indicada en el Apéndice 4. Además, seleccionará y suministrará los materiales y equipos adecuados para cada una de las operaciones necesarias para la reparación de baches en afirmado y parcheo en pavimento en la corona.

Las tareas incluidas en estas actividades de mantenimiento se presentan en la Tabla - Tareas Reparación de Baches y Asentamiento.

Tabla 10: Tareas Reparación de Baches y Asentamientos

Tareas ejecutadas en la estructura de la corona (calzada y bermas) de carreteras pavimentadas		
Código	**Actividad**	**Descripción**
229	Bacheo (carreteras pavimentadas):	Reparación localizada en la estructura de la calzada, tapando los huecos por medio de reconstrucción de capas inferiores con material granular compactado, sin incluir la capa de rodadura (ver especificaciones técnicas de INVIAS).
Tareas ejecutadas en la superficie de rodadura de la corona (calzada y bermas) de carreteras pavimentadas		
Código	**Actividad**	**Descripción**
257	Parcheo:	Arreglo localizado de la capa de rodadura mediante la colocación de mezcla asfáltica (concreto asfáltico, mezcla con asfalto líquido o mezcla con emulsión) incluyendo la compactación. (Ver especificaciones técnicas de INVIAS)

6.3.1.2 *Sellado de Fisuras*

El Concesionario se obliga a mantener la superficie de rodadura y las bermas libres de todo tipo de fallas (entre otras, ojos de pescado, fisuras longitudinales y transversales, agrietamientos, baches, descascaramientos, pérdida de la película ligante o de los agregados, ahuellamientos, hundimientos, desplazamientos de borde, afloramientos, etc.), para lo cual efectuará las reparaciones de acuerdo con los procedimientos y especificaciones descritas en las Especificaciones Técnicas y dispondrá del personal calificado que realizará recorridos rutinarios con el propósito de detectar y clasificar las fallas. Igualmente dispondrá del personal para el bacheo, parcheo y sello de fisuras en carreteras pavimentadas, de acuerdo con las especificaciones técnicas del INVIAS.

Las tareas incluidas en el sellado de fisuras se presentan en la Tabla 11

Tabla 11: Tareas ejecutadas en la superficie de rodadura de la corona (calzada y bermas) de carreteras pavimentadas

Código	Actividad	Descripción
63	Sello de fisuras abiertas (ancho mayor de 3 mm).	Relleno de fisuras abiertas (grietas) con una mezcla de emulsión y arena.
64	Sello de fisuras abiertas (ancho menor de 3 mm).	Relleno de fisuras abiertas (grietas) con emulsión asfáltica

6.3.1.3 *Reparación de pavimento rígido*

El Concesionario se obliga a mantener, en todo momento, la superficie del pavimento rígido y las bermas libres de fisuras, escalonamientos, perdida de sellos, etc., para lo cual efectuará las reparaciones de acuerdo con los procedimientos y especificaciones descritos en su Manual de Operación y Mantenimiento y en los plazos indicados en el Apéndice Técnico 4. Para ello dispondrá de personal calificado que deberá realizar recorridos rutinarios con el propósito de detectar y clasificar los defectos, con la periodicidad mínima indicada en el Apéndice 4. Además, seleccionará y suministrará los materiales y equipos adecuados para cada una de las operaciones necesarias.

Las tareas incluidas en las actividades de mantenimiento de un pavimento rígido se presentan en la Tabla 12- Tareas Reparación de Pavimento Rígido.

Tabla 12: Tareas ejecutadas en la superficie de rodadura de la corona (calzada y bermas) de carreteras pavimentadas

Código	Actividad	Descripción
500	Sellado de juntas y fisuras	Reparación del sello de las juntas mediante la remoci6n del sello deteriorado y la colocación de un nuevo material sellante que cumpla con las características de calidad, elongación y factor de forma, que permita evitar el ingreso de agua por las juntas. En el caso de sellado de fisuras, se debe preparar la cavidad y realizar el mismo procedimiento de sellado, con las mismas características de calidad, elongación y factor de forma que el sellado de las juntas.
Tareas ejecutadas en la estructura de la corona (calzada y berma) de carreteras pavimentadas		
Código	**Actividad**	**Descripción**

501	Reparación a Profundidad Parcial	Reparación de la porción superficial de una losa de concreto, que consiste en la remoción de hasta 1/3 del espesor de la losa, con el fin de reparar desportillamiento en las juntas y fisuras, daños superficiales que no excedan el tercio del espesor.
Tareas ejecutadas en la estructura de la corona (calzada y berma) de carreteras pavimentadas		
Código	**Actividad**	**Descripción**
502	Reparación a Profundidad Total	Reparación de todo el espesor de la losa de concreto hasta exponer el material de base. Se utiliza para reparar daños en la base, segmentaciones de losas, fisuras de gran severidad que atraviesen todo el espesor de la losa. Dependiendo del tipo y causa del daño, se debe restituir total o parcialmente el sistema de soporte de la losa, el sistema de transferencia de carga en las juntas y/o el sistema de amarre.
Tareas ejecutadas en la estructura de la corona (calzada y berma) de carreteras pavimentadas		
Código	**Actividad**	**Descripción**
503	Reparación a Profundidad Parcial	Reparación de la porción superficial de una losa de concreto, que consiste en la remoción de hasta 1/3 del espesor de la losa, con el fin de reparar desportillamiento en las juntas y fisuras, danos superficiales que no excedan el tercio del espesor.
Tareas ejecutadas en la estructura de la corona (calzada y berma) de carreteras pavimentadas		
Código	**Actividad**	**Descripción**
504	Costura de fisuras	Reparación de fisuras en diferentes grados de severidades, que mediante la aplicación de materiales epóxicos o colocación de aceros, permiten la restitución de la integridad estructural de la losa de concreto, con el fin de que la losa soporte los esfuerzos y deformaciones de la manera en que fue diseñada originalmente. Se pueden tener varios procedimientos, como: (1) costuras epoxicas por gravedad y presión, (2) costura cruzada, y (3) costura lineal o ranurada.
Código	**Actividad**	**Descripción**

505	Inserción de barras de transferencia	Se utiliza para restituir el sistema de transferencia de carga, para maximizar la eficiencia de la trasferencia de carga en las juntas. Consiste en la inserción en el concreto endurecido, mediante el corte de ranuras que permitan colocar nuevas barras de transferencia lisas, con el diámetro, resistencia y longitud adecuadas al diseño.
Tareas ejecutadas en la estructura de la corona (calzada y berma) de carreteras pavimentadas		
Código	**Actividad**	**Descripción**
506	Fresado superficial	Se utiliza para restituir la planicidad superficial de un pavimento de concreto o para restituir el acabado superficial. Consiste en el paso de fresadoras con tambores de discos, que eliminan mediante fresado la capa superficial (entre 1 y 3 cm) del espesor del pavimento. Normalmente se utiliza en edades avanzadas del pavimento, cuando este ya ha cumplido o está próximo a cumplir su vida útil de diseño.
Tareas ejecutadas en la estructura de la corona (calzada y berma) de carreteras pavimentadas		
Código	**Actividad**	**Descripción**
507	Estabilización de losas	Se utiliza para rellenar cavidades debajo de la losa de concreto, que afectan la capacidad de soporte uniforme de las losas. Consiste en la elaboration de perforaciones y la inyección a baja presión de material de relleno.
Tareas ejecutadas en la estructura de la corona (calzada y berma) de carreteras pavimentadas		

6.3.2 Señalización Vertical y Señalización Horizontal

El Concesionario deberá realizar los trabajos de limpieza periódica, de al menos una vez al mes, conservación, y reparación necesarios para cumplir en todo caso con lo estipulado en esta Sección y, además, asegurar el cumplimiento de lo especificado para los Indicadores, incluidos en el Apéndice Técnico 4:

Tabla 13: Indicadores de Señalización Vertical y Señalización Horizontal

IDENTIFICADOR	INDICADOR
E11	Señalización Vertical
E12	Señalización Horizontal

El Concesionario deberá asegurar, durante toda la vigencia del Contrato y en todo momento, con los Índices de Estándares de Calidad del Apéndice Técnico 4, tanto de la señalización horizontal como de la señalización vertical, cumpliendo con las normas vigentes, incluyendo sin limitación al Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte última versión según se modifique o adicione de tiempo en tiempo y con otras normas referidas a materiales utilizados, reflectividad y limpieza.

Será obligación del Concesionario incluir en su Manual de Operación, a su cuenta y riesgo, un "Programa de Señalización y Manejo de Tránsito" para evitar -o minimizar, en lo posible- las afectaciones que puedan causarse durante la ejecución de las Obras de Mantenimiento Ordinario, Extraordinario o de Emergencia, sobre el tránsito de la(s) vía(s) o sobre otras vías públicas que deba utilizar para acceder a la(s) vía(s) objeto de las obras. Del mismo modo, el Concesionario debe presentar a la Interventoría un estudio de señalización temporal como parte de los estudios que entregue cada vez que realice Obras de Mantenimiento Ordinario, Extraordinario o de Emergencia que supongan nuevos elementos en la(s) vía(s).

Se considerarán deficiencias para la evaluación del cumplimiento de los Indicadores respectivo entre otras, las siguientes: ausencia de señales, existencia de señales ilegibles, no cumplir con las Especificaciones del Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte, la resolución 004577 de 2009 y demás disposiciones vigentes, entre ellas las referentes a dimensiones, colores, rotulado, reflectancia y ubicación de las señales (longitudinal, lateral o elevado), etc.

6.3.2.1 *Señalización Vertical*

Las señales verticales deben tener una reflectividad como mínimo del setenta y cinco por ciento (75 %) de la de la refectividad inicial exigida por el Manual de Especificaciones de Construcción del INVIAS (de 2004), según se modifique o adicione de tiempo en tiempo y las normas complementarias que menciona el Manual como la NTC 4739. En caso de que los valores sean inferiores será necesaria la reposición inmediata de las señales., según los plazos establecidos en el Apéndice Técnico 4.

La evaluación por Tramo se efectuará utilizando los formatos relevantes contenidos en dicho manual o en el vigente que regule la materia y en ellos se consignará la evaluación correspondiente para cada uno de los aspectos considerados en el Sistema de Control para la señalización.

El Concesionario deberá sustituir la señalización y/o los dispositivos de señalización dañados, de manera inmediata tan pronto como lo advierta o le sea comunicado por la Interventoría o la ANI, a través del SICC, así como cuando se advierta que la falta, avería o mala reflectividad de un dispositivo puedan generar peligro de accidentes. Lo anterior, sin perjuicio de la imposición de multas o la aplicación de deducciones sobre la Retribución de Operación y Mantenimiento pertinentes.

Se deberá colocar el número de señales provisionales que sean necesarias durante el tiempo que tome realizar labores de mantenimiento u obras, y estas señales deberán ser retiradas cuando las obras terminen. La cantidad de señales y su ubicación deberá ajustarse siempre en función de criterios técnicos y buscando reducir la accidentalidad.

La señalización temporal debe considerar las condiciones de visibilidad más desfavorables Para ello, las señales, barricadas, conos y demás elementos de señalización deberán cumplir con:

Reflectividad de las señales de tránsito: Todas las señales de tránsito deberán fabricarse con material reflectivo, conforme a las Especificaciones Técnicas del INVÍAS, según se modifiquen o adicionen de tiempo en tiempo, y con el Manual de Señalización Vial, según se modifique o adicione de tiempo en tiempo, o la Ley Aplicable.

Reflectividad de elementos de direccionamiento: Todos los elementos rígidos como barricadas, canecas, muros, deberán tener elementos y dispositivos reflectivos que cumplan con las normas técnicas y con el Manual de Señalización Vial.

Luces intermitentes: Con el fin de garantizar la visibilidad de barricadas o elementos de direccionamiento deberán utilizarse luces intermitentes. En caso de barreras, deberán colocarse luces de advertencia que permitan mayor visibilidad.

Señales luminosas: Las señales deben generar su propia luz. La luz debe ser opaca y no debe encandelillar a los conductores de vehículos. En caso de poca visibilidad nocturna se deberán utilizar reflectores orientados de manera que no deslumbren al conductor. No se permitirá el uso de mecheros ni de dispositivos de iluminación que no cumplan con las normas de calidad

6.3.2.2 *Demarcación Horizontal*

El Concesionario debe garantizar que en la demarcación horizontal, en todo momento y en todo punto de línea demarcada, se produzcan como mínimo 250 milicandelas /m^2*lux para líneas de color blanco y como mínimo 200 milicandelas /m^2*lux para líneas de color amarillo.

La evaluación se efectuará respecto al estado físico de las líneas demarcadas, midiendo el porcentaje de reflectancia con un reflectómetro de acuerdo con las normas y procedimientos establecidos por el INVIAS y demás disposiciones vigentes. En su caso, se utilizarán los formatos aplicables establecidos por el INVIAS y/o la ANI.

La demarcación horizontal provisional que sea necesaria se indicará durante el tiempo que tome la ejecución de las labores de mantenimiento u obras dentro de la(s) vía(s), y se borrará cuando éstas terminen. Las líneas de demarcación deberán señalar claramente el pavimento temporal (carriles, línea de berma) con el fin de reducir índices

de accidentalidad. Al igual que en el caso anterior, la demarcación temporal debe considerar las condiciones de visibilidad más desfavorables.

En caso que en la(s) vía(s) que forman parte de este contrato, no tengan completos y continuos todos los delineadores de piso o elevados obligatorios (tachas etc.) el Concesionario deberá reponerlos en los plazos establecidos en el Apéndice Técnico 4.

6.3.2.3 *Actualización de la Señalización Vertical y Horizontal.*

El Concesionario debe basarse en los resultados de la aplicación de la definición de medidas de intervención para mejorar la Seguridad Vial bajo el SGSV para establecer la pertinencia de las señales y verificar si están vigentes las condiciones por las cuales se decidió su instalación o si existen señales que fueron instaladas erróneamente o si es necesario la instalación de señales en otros sectores de la vía.

Igualmente, se debe procurar que cuando se repongan las señales, las nuevas cuenten con parales fracturables especialmente en la señalización que requiere la utilización de postes y ofrecen peligro a los usuarios cuando el conductor pierde el control del vehículo y las impacta. Iguales consideraciones se deben tener en cuenta con demarcación o señalización horizontal. Todo lo anterior de acuerdo a los resultados de la definición de medidas del SGSV.

6.3.3 Barreras, defensas y elementos de contención

El Concesionario deberá realizar los trabajos de conservación, reparación y reposición necesarios para cumplir con lo estipulado en esta Sección y, con lo especificado por los Indicadores previstos en el Apéndice Técnico 4. .
Los Indicadores relacionados con las barreras, defensas y mecanismos de contención, se presentan a continuación.

Tabla 14 Indicadores de Barreras y Elementos de Contención

IDENTIFICADOR	INDICADOR
E13	Barreras y Elementos de Contención

Todos los tipos de barreras deberán estar libres de defectos estructurales. Su tipo, situación, altura y separación de obstáculos se definirán según la Ley Aplicable. Los materiales empleados en las defensas deberán cumplir con lo establecido en el artículo 730-07 del Manual de Especificaciones Técnicas de Construcción del INVÍAS, en su versión más actualizada.

Los postes y las conexiones de las defensas metálicas deberán estar en perfecto estado

y exentos de oxidación. De acuerdo a criterios internacionales de empleo de barreras metálicas, los postes de las barreras que se repongan no podrán ser de perfil en I o U, sino tubulares (postes de sección transversal circular o rectangular con los cantos redondeados).

Las barreras de hormigón deberán estar libres de desprendimientos y bien alineadas, ancladas y diseñadas conforme a tipos y formas debidamente probadas. La colocación de amortiguadores de impacto deberá obedecer a un diseño técnico de necesidad, tipo, ubicación y control de mantenimiento.

El Interventor formulará un reporte especial de los casos en que se presenten defectos. El Concesionario deberá sustituir o corregir los elementos dañados tan pronto como lo advierta o le sea indicado por el Interventor o por la ANI, siempre buscando cumplir con los Indicadores del Sistema de Control.

6.3.3.1 *Actualización de los Sistemas de Contención Vehicular*

El Concesionario debe basarse en los resultados de la aplicación de la definición de medidas de intervención para mejorar la Seguridad Vial bajo el SGSV para establecer la pertinencia de las barreras y sistemas de contención de vehículos y verificar si están vigentes las condiciones por las cuales se decidió su instalación o si es necesaria la instalación otros sistemas o la instalación de éstos sistemas en otros sectores de la vía.

Se debe comprobar si los sistemas de contención vehicular existentes cumplen con las normas de instalación, en el caso de la barreras metálicas si se ha dejado el ancho suficiente para que la barrera trabaje adecuadamente y permita el redireccionamiento del vehículo, si la altura de la barrera es la adecuada, si cuenta con los sistemas de protección para motociclistas, si los extremos han sido debidamente tratados con los ángulos y longitudes de abatimiento y desviación y si la transición entre sistemas ha sido realizada apropiadamente. De igual manera si las barreras cumplen con las normas de fabricación presentadas en el Apéndice 3, en caso contrario deben ser reemplazadas.

En caso de las barreras de concreto se debe verificar si son apropiadas para el tipo de vehículo que circula por la vía y si cumplen con las dimensiones que permiten el redireccionamiento de los vehículos.

6.3.4 Iluminación

El Concesionario se obliga a asegurar la adecuada iluminación de todas y cada una de las Estaciones de Pesaje, Estaciones de Peaje, Centros de Control de Operación, intersecciones a nivel y a desnivel, paraderos y puentes peatonales y Áreas de Servicio de la(s) vía(s), con el fin de dar seguridad a la Operación en estos sitios. El Concesionario deberá igualmente asegurar el mantenimiento de la iluminación que pueda existir en otras zonas de la(s) vía(s).

Los Indicadores relacionados con la iluminación de las vías se presentan a continuación.

Tabla 15: Indicadores de Iluminación

IDENTIFICADOR	INDICADOR
E14	Iluminación

En caso de que se presenten deficiencias en el funcionamiento de la iluminación, el Concesionario deberá corregir o remplazar las lámparas defectuosas inmediatamente.

6.3.5 Drenaje

El Concesionario deberá realizar los trabajos de Inspección, teniendo en cuenta el Manual Invias de Inspección para estructuras de drenaje, conservación, reparación y reconstrucción necesarios para cumplir con lo estipulado en esta Sección y asegurar el cumplimiento de lo especificado por el Indicador de mantenimiento de drenaje, de conformidad con lo señalado en el Apéndice Técnico 4.

Los Indicadores relacionados con el estado de drenajes se presentan a continuación.

Tabla 16: Indicadores de Drenaje

IDENTIFICADOR	INDICADOR
E10	Drenajes superficiales, longitudinal y transversal

Entre otras actividades, el Concesionario se obliga a realizar todas las actividades tendientes a garantizar el adecuado drenaje de las aguas de escorrentía mediante la limpieza, reparación y/o reconstrucción de las obras de arte. Estas labores deberán realizarse desde el momento en que se detecte su necesidad, para lo cual el Concesionario deberá contar con personal calificado y con la maquinaria y los equipos que sean necesarios para su pronta ejecución.

6.3.5.1 *Limpieza de obras de drenaje*

El Concesionario se obliga a mantener las calzadas, bermas, cunetas, zanjas de coronación, encoles, descoles, canales, obras de arte, puentes, barandas, lechos de ríos y cursos de agua libres de obstáculos, derrumbes o deslizamientos que puedan restringir o interrumpir el tránsito o dificultar el flujo de aguas de escorrentía hacia las obras de drenaje o subdrenaje. El Concesionario deberá remover los obstáculos o escombros y transportarlos a lugares autorizados como botaderos y depositarlos mediante procedimientos que cumplan con las normas ambientales vigentes y en general con la Ley Aplicable. Sin perjuicio de la obligación del Concesionario en

cuanto al cumplimiento de los Indicadores en materia de estado de drenajes, en los términos señalados en el Apéndice Técnico 4, algunas de las actividades de mantenimiento relacionadas con éste particular, se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla 17: Tareas limpieza de obras de drenaje

CÓDIGO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
25	Limpieza Cunetas	Limpieza manual de las cunetas revestidas y en tierra.
32	Limpieza Coronación	Limpieza de las zanjas de coronación revestidas y en tierra.
34	Limpieza Encoles	Limpieza de encoles y/o descoles revestidos y en tierra.
36	Limpieza Canales	Limpieza de canales revestidos y en tierra.
97	Limpieza Obras	Limpieza de obras (Alcantarillas y box de todos los tamaños)
98	Limpieza Colectoras	Limpieza de zanjas colectoras, canales, cámaras

Las tareas de limpieza deben realizarse dentro del Corredor del Proyecto e incluso fuera de él cuando se prevean problemas de drenaje o estabilidad de estructuras.

6.3.5.2 *Reconstrucción de cunetas y zanjas de coronación*

El Concesionario se obliga a realizar todas las actividades tendientes a garantizar el adecuado drenaje de las aguas de escorrentía para mantener y preservar la estabilidad de la(s) vía(s) con la reparación y/o reconstrucción de las cunetas y zanjas de coronación de acuerdo con los procedimientos y especificaciones descritos en las Especificaciones Técnicas. Estas labores deberán realizarse en el momento en que se detecte su necesidad, para lo cual el Concesionario deberá disponer del personal calificado, la maquinaria y el equipo que sean necesarios para su pronta ejecución.

6.3.6 Limpieza general de calzada, márgenes, bermas, y áreas de servicio

El Concesionario deberá realizar los trabajos de limpieza, retirada de obstáculos y basuras, tratamiento de derrames, siega de vegetación, podas, rocería, etc. necesarios para cumplir con lo estipulado en esta Sección y, además, asegurar el cumplimiento de lo especificado por los Indicadores contenidos en el Apéndice Técnico 4.

Los Indicadores relacionados con la limpieza general de calzada, márgenes, bermas, y áreas de servicio de las vías se presentan a continuación.

Tabla 18: Indicadores de Limpieza General

IDENTIFICADOR	INDICADOR
E8	Estado de Márgenes, separador central. Área de servicio y Corredor del Proyecto

6.3.6.1 *Limpieza de Calzada y Bermas*

La(s) vía(s) deberá permanecer libre de basuras, desperdicios o desechos de cualquier tipo. El Concesionario deberá garantizar la disposición de los materiales producto de la limpieza en un sitio apropiado, de acuerdo con la Ley Aplicable relativa a la protección del medio ambiente, así como con los Planes de Manejo Ambiental y Social.

Cuando la(s) vía(s) (calzada más berma) se halle obstaculizada por objetos de cualquier tipo (basura, desechos o desperdicios de cualquier naturaleza, restos de accidentes como derrames de aceites o productos tóxicos, animales muertos, derrumbes, etc.), aún por causas ajenas a la voluntad del Concesionario, se considerará que existe un incidente, por lo que el control de la ejecución de las operaciones del correspondiente despeje o limpieza de la(s) vía(s) se regirá por el Indicador O1.

Cuando existan estos obstáculos el Concesionario deberá limpiar, mantener y restituir el Corredor del Proyecto de la carretera en el menor tiempo posible, respetando los tiempos máximos descritos en los Indicadores contenidos en el Apéndice Técnico 4.

6.3.6.2 *Limpieza de Separador Central, Márgenes, Áreas de Servicio y Terrenos dentro del Derecho de Sector*

Este trabajo comprende la limpieza general del separador central, los márgenes de la calzada y las zonas aledañas y complementarias a la(s) vía(s), tales como áreas de servicio, zonas de parqueo, maniobras, accesos inmediatos a la carretera concesionada y rocería en los taludes en corte. Incluye todas las labores necesarias para mantener dichas zonas libres de basura y obstáculos, ramas, troncos, piedras, animales muertos, señales, avisos, vallas y demás objetos que impidan la visibilidad, el tránsito y el drenaje de la(s) vía(s), o que generen peligro para la seguridad del tránsito, sin límite de cuantía en lo referido al volumen y su acarreo.

Toda la franja correspondiente al Corredor del Proyecto de la carretera debe estar siempre libre de obstáculos que afecten la visibilidad y seguridad del Usuario. En todos y cada uno de los Tramos debe cumplirse que no existan peligros para el tránsito en las zonas laterales de la(s) vía(s).

El separador central y las márgenes de la calzada deberán estar en buen estado de

limpieza. Para garantizarlo, el Concesionario se obliga mantener estas zonas cumpliendo con el Indicador correspondiente, es decir, asegurando que ningún kilómetro tenga una media de artículos basura de más de 25 artículos por cada 50 metros.

Las inspecciones se realizarán a petición de la Interventoría, por lo general después de las actividades de rocería para apreciar mejor la basura oculta entre la vegetación, y realizando recuentos visuales de los elementos mayores de 15 cm (se contrastará esta magnitud con cinta métrica si es preciso). Los recuentos se harán por secciones de 50 metros seleccionadas por la Interventoría, hasta un máximo de 3 secciones representativas por kilómetro, y el valor del kilómetro será equivalente a la media del número de artículos encontrados en cada sección inspeccionada.

Para respaldar estas inspecciones, el Concesionario controlará al menos semanalmente y de forma visual la condición de estas zonas, comprobando que no existan peligros para el tránsito o que disminuyan la seguridad vial. Para este concepto no se permitirá ningún kilómetro afectado. En caso de que se encuentre uno o varios de estos peligros al tránsito en las zonas laterales de la(s) vía(s), el Concesionario tendrá el plazo estipulado por el Indicador para mejorar la condición del Corredor del Proyecto de la carretera.

6.3.6.3 *Rocería, Paisajismo y Mantenimiento de Plantaciones*

Sin perjuicio de la obligación del Concesionario de cumplir lo previsto en el Indicador correspondiente, éste se obliga a realizar todas las actividades de rocería y podas tendientes a garantizar una perfecta visibilidad en la(s) vía(s), una adecuada imagen de la ruta y un riesgo mínimo de incendios en la zona del Corredor del Proyecto.

El producto de la poda deberá ser retirado en un término máximo de 48 horas después de realizada y se deberá disponer en una ubicación aprobada para este tipo de material conforme a la Ley Aplicable.

Para respaldar las inspecciones, el Concesionario controlará al menos semanalmente y de forma visual la condición de estas zonas y comprobará la inexistencia de peligros para el tránsito o que disminuyan la seguridad vial. Para este concepto no se permitirá ningún kilómetro afectado. En caso de que uno o varios de estos peligros para el tránsito se encuentren en las zonas laterales del Sector, el Concesionario dispondrá del plazo que, de manera razonable y de acuerdo con la afectación indique la Interventoría, para mejorar la condición del Corredor del Proyecto de la carretera. En cuanto a los árboles ubicados en las zonas laterales, se considerará el diámetro de su tronco para determinar si se considera como obstáculo para tala, traslado o protección, lo cual será el criterio para definir su inclusión en las medidas que se determinen en la aplicación del SGSV.

Todas las labores de rocería, paisajismo y mantenimiento de plantaciones deberán realizarse según lo establecido en el Manual de Operación y lo previsto respecto del

plan para las Obras de Mantenimiento, para lo cual el Concesionario deberá disponer de las cuadrillas de personal necesarias, así como de la maquinaria y el equipo idóneos para su pronta ejecución.

En caso de existir zonas de jardines, éstas deberán mantenerse como tales. En caso de existir una red de riego, ésta debe estar permanentemente funcional.

6.3.7 Taludes. Remoción de derrumbes

Los elementos de estabilización, protección y seguimiento de las obras de tierra existentes o resultado de las Obras de Construcción, Mejoramiento y Rehabilitación se deberán mantener en buen estado de funcionamiento. El objetivo final será mantener la geometría y estabilidad inicial de las obras de tierra.

Para ello se inspeccionará en detalle el estado de los elementos de estabilidad de cada talud de las obras de tierra: mallas, escolleras o enrocados, elementos de protección, hormigón proyectado, bulones, muros de contención, muros de gaviones y actuaciones de saneo. Como resultado de las inspecciones se procederá a realizar las actuaciones necesarias para su conservación. Cualquier defecto que afecte el tránsito de la(s) vía(s) deberá señalizarse y de inmediato se deberán llevar a cabo las medidas adecuadas para corregirlo.

Cuando existan derrumbes que afecten calzada y bermas se considerará que la(s) vía(s) está obstaculizada. Siguiendo lo expuesto en la Sección 3.1.1 las actividades para la eliminación del obstáculo deberán cumplir con lo especificado por el Indicador O4 Tiempo de Atención de Incidentes, Accidentes y Emergencias.

6.3.8 Estructuras y puentes

El Concesionario deberá realizar los trabajos de conservación, reparación y reposición necesarios para cumplir con lo estipulado en esta Sección y, con lo especificado por los Indicadores previstos en el Apéndice Técnico 4 para estructuras y puentes.

Los Indicadores relacionados con estructuras y puentes

Tabla 19: Indicadores de Estructuras y Puentes

IDENTIFICADOR	INDICADOR
E15	Puentes y Estructuras

6.4 Directrices Generales de Mantenimiento

El Concesionario deberá mantener y reparar todos los componentes de las estructuras, tanto de la superestructura como de la infraestructura, durante el plazo del Contrato de Concesión.

Las estructuras incluyen los puentes, muros de acompañamiento, muros de contención, alcantarillas de cajón, alcantarillas, cunetas, bordillos, barreras y barandas para tráfico vehicular, peatonal o de bicicletas.

Todas las actividades relacionadas con el mantenimiento de las estructuras, deberán incluirse en el Programa de Operación y Mantenimiento (que se habrá decidido y organizado con base en el sistema SIPUCOL) y deberán coordinarse con la Interventoría al menos un (1) mes antes de su realización.

El Concesionario será responsable de suministrar a la ANI información correcta y oportuna sobre todas las actividades relacionadas con el mantenimiento de estructuras para el mantenimiento de la base de datos oficial SIPUCOL. En caso de que por motivos de gestión y captura de información el Concesionario no tenga acceso directo a la base de datos para actualizar la información, seguirá siendo responsable de entregar la información a la ANI con antelación de al menos un (1) mes.

Todos los estudios y obras necesarias para mantener las estructuras en perfectas condiciones deberán elaborarse conforme a lo dispuesto en las siguientes Normas y Códigos:

Código Colombiano de diseño sísmico de puentes CCDSP 1995 o el vigente que regule la materia.
Especificaciones relativas a puentes emitidas por la AASHTO (según estas normas sean adicionadas o modificadas de tiempo en tiempo).

Las actividades que forman parte del conjunto de Obras de Mantenimiento de estructuras son, entre otras, recalce y obras de protección contra socavación de la infraestructura, reparación de juntas, funcionamiento de los apoyos, bacheo en la superficie y losas de acceso, construcción, reparación y pintura de barandas, reparación de concretos por desconches y hormigueros, limpieza y recubrimiento de acero de refuerzo expuesto, monitoreo e inyección de grietas en vigas, pilas, estribos y aceros, limpieza de cauces, remoción de obstáculos en el cauce, refuerzo para mayor capacidad de carga, refuerzo sísmico, ampliación, retiro de escombros y basuras, etc.

Con el fin de detectar daños que afecten la estabilidad, resistencia y durabilidad de las estructuras, éstas serán objeto de un monitoreo permanente para informar a la ANI y repararlos a cuenta y riesgo del Concesionario.

Evaluación de la resistencia: Las estructuras existentes se deberán evaluar utilizando

como carga el camión C-40-95 y los procedimientos establecidos en el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes, según estas normas sean modificadas de tiempo en tiempo. La evaluación deberá comprender la superestructura y la infraestructura del puente y llevará a conocer los datos con los cuales se revisará el diseño de la estructura existente y se procederá a su refuerzo en caso necesario.

Evaluación de la durabilidad: Las estructuras se sujetarán a una inspección detallada para detectar fisuras, carbonatación, corrosión o cualquier otro signo que indique la posibilidad de reducción de su vida útil. Se harán todos los ensayos requeridos para evaluar los deterioros y diseñar las reparaciones o reforzamientos que eventualmente sean necesarios, como por ejemplo: ensayos de permeabilidad, velocidad e intensidad de la corrosión, profundidad de la carbonatación, resistencia in situ de los materiales, ultrasonido, medición de flechas y deformaciones, vibraciones excesivas y radiografía de soldaduras en elementos metálicos para efectuar las correcciones correspondientes.

Evaluación de la estabilidad: A través de una inspección se verificarán las condiciones de estabilidad del conjunto estructural, incluyendo aspectos relacionados con la socavación.

Si como consecuencia de su análisis el Concesionario encuentra que alguna estructura tiene probabilidad de colapso o de inestabilidad, a su cuenta y riesgo deberá intervenir mediante un procedimiento idóneo para garantizar la estabilidad de la estructura y la seguridad de los usuarios de la(s) vía(s).

6.4.1 Inspecciones periódicas

Se deberá considerar lo establecido en el Manual de Inspección de Puentes y Pontones del Invias y las directrices que se indican, que deben formar parte del mantenimiento de estructuras a partir de la Fecha de Inicio. Se incluyen aspectos a revisar y especificaciones de estado y actuación:

Estado de los cauces. En los sitios de ponteaderos se deberán verificar trimestralmente, antes y después de épocas de lluvias, el estado de los cauces, posibles obstrucciones y sedimentaciones que puedan reducir la sección hidráulica y por lo tanto aumentar posibilidades de desbordamiento. Así mismo, se deberá garantizar el correcto alineamiento de los cauces para evitar desviaciones y se prestará especial atención a cualquier indicio de socavación general o localizada sobre cimentaciones de estribos y pilas.

Estado general del concreto

Presencia de fisuras. Se deberá revisar la presencia de fisuras, y si existen, medir su espesor y longitud; asimismo, se determinará si se trata de grietas activas (que se deben a sobreesfuerzos y cuyo espesor aumenta). En cualquier caso, se deberá efectuar un estudio profundo para dilucidar las causas que las producen y, en caso de

requerirse, preparar un diseño para su reforzamiento o reparación.

Pérdida del revestimiento y superficies afectadas por carbonatación. Toda pérdida de integridad del concreto, como descascaramientos, roturas, o recubrimientos, debida a golpes o cualquier efecto, deberá ser reparada. Igualmente,, toda parte de la estructura en la que haya evidencia de carbonatación o pérdida de la capacidad del recubrimiento para evitar la oxidación del acero de refuerzo, deberá ser reparada mediante una actividad de saneado adecuada, verificada por la Interventoría.

Estado de las cimentaciones, asentamientos y

socavación Estado de la carpeta asfáltica

Estado de las estructuras de concreto reforzado. Verificación de fisuras, deflexiones, carbonatación y corrosión del acero de refuerzo, fisuras y daños en la superficie, existencia de aceros a la vista.

Estado de los apoyos de neopreno. Los aparatos de apoyo deberán ser mantenidos en perfecto estado operativo. Todo apoyo que presente daños o degradación deberá ser reemplazado.

Estado de apoyos metálicos tales como rótulas y balancines, etc. Deberán ser mantenidos en perfecto estado operativo. Todo apoyo que presente daños o funcionamiento defectuoso deberá ser reparado o reemplazado.

Estado de las juntas de dilatación. Las juntas de dilatación deberán limpiarse periódicamente y mantenerse en perfecto estado operativo. Toda junta que permita el paso del agua o cualquier otro defecto deberán ser reparados o reemplazada por un tipo de junta adecuado, con la capacidad de movimiento que requiera el puente y que garantice la estanquidad de la unión.

Estado de los elementos de acero estructural, tales como barandas, vigas y columnas en celosía o en alma llena, etc.

Verificación de corrosión y/o pérdida del recubrimiento. Toda estructura metálica en la que se compruebe pérdida del recubrimiento u oxidación, deberá ser reparada total o parcialmente, según se requiera.

Si hay sospecha de una pérdida de la sección estructural que comprometa su resistencia a la carga con el factor de seguridad establecido por las normas, se deberá investigar mediante mediciones y ensayos adecuados. Igualmente, si hay una pérdida significativa de recubrimiento, se deberá diseñar un sistema y un procedimiento de reforzamiento para los elementos afectados.

Todos los elementos afectados por pérdida de sección, abolladuras, pandeo, carencia

de pernos o remaches, daños en las soldaduras como fallas como fisuras, porosidad o socavación, etc. ya sean miembros o conexiones, que presenten daños significativos, deberán ser reparados a satisfacción de la ANI.

Cualquier falla estructural deberá ser investigada. Si el estudio concluye que la falla se ha producido por sobreesfuerzos, deberán preparase los correspondientes estudios, diseños y trabajos necesarios para el reforzamiento de la estructura afectada, y si es necesario se deberá suspender o limitar el tráfico.

Los resultados de la inspección, incluidas sus conclusiones, se reportarán en el Informe Gerencial Mensual, en el que asimismo se indicará si se requieren inspecciones más detalladas para las que se requieran ensayos, toma de muestras y mediciones en campo.

En caso necesario, el cauce deberá rectificarse con el tipo de maquinaria apropiado, y se deberán diseñar y construir las protecciones necesarias para evitar socavación, desvío del cauce y erosión de las riberas.

Las estructuras que presenten cabeceos o deslizamientos por empuje de tierras o fallas de la cimentación deberán ser recalzadas y restituidas total o parcialmente, según se requiera para un perfecto alineamiento final. En ese caso, se deberán elaborar los estudios requeridos, diseñar y construir los recalces, las protecciones y demás obras necesarias para el buen funcionamiento de las cimentaciones de las estructuras.

Se deberán elaborar los estudios, diseños y obras requeridas para la corrección de fallas en las estructuras debidas a la cimentación, tales como asentamientos excesivos, asentamientos diferenciales u otros daños.

Todos los procedimientos de reparación, refuerzo, reemplazo o renovación citados deberán tomar en cuenta las limitaciones al tráfico, y sus recomendaciones deberán ser sometidas a consideración de la Interventoría. Estas recomendaciones deberán prever, entre otros, las suspensiones o desviaciones de tráfico necesarias y los procedimientos constructivos a utilizar en cada caso, los cuales deberán ser previamente presentados y coordinados con la Interventoría para su revisión y comentarios.
Los productos y equipos usados en las reparaciones deberán estar certificados y se deberán respetar los procedimientos recomendados por los fabricantes.

El Concesionario deberá llevar un registro de las modificaciones y/o cambios efectuados en las estructuras, para mantener actualizado el inventario de los puentes de acuerdo con esas modificaciones, ampliaciones o refuerzos.

El Concesionario deberá determinar la frecuencia de las evaluaciones de puentes y estructuras considerando su obligación de mantener la integridad de la infraestructura y de cumplir con los requerimientos fijados en los índices de desempeño aplicables.

6.4.2 Protección de Usuarios cuando el Conductor pierde el control del Vehículo

El Concesionario debe tener especial cuidado con las pilas, estribos, aletas de los puentes y los muros de contención los cuales son considerados un riesgo cuando se encuentran dentro de la zona despejada y por lo tanto deben ser evaluados cuidadosamente los siguientes riesgos:

- La probabilidad que la estructura cause lesiones graves a los ocupantes del vehículo cuando sea golpeada por éste.
- La probabilidad que el vehículo errante o la propia estructura presenten daños significativos y costosas reparaciones.
- El riesgo que un vehículo que choca el elemento comprometa la integridad estructural del último.

El Concesionario deberá ejecutar diseños libres de obstáculos mediante la colocación de las aletas y muros de contención fuera de la zona despejada. Sin embargo, en las ocasiones donde una estructura tiene que estar situada dentro de la zona de seguridad o zona despejada el Concesionario deberá proteger la estructura con un sistema de contención vehicular adecuado.

Para lo anterior, deberá tenerse en cuenta los resultados obtenidos de la aplicación de técnicas para la definición de medidas de intervención para mejorar la seguridad vial, bajo el desarrollo del SGSV.

6.4.3 Cuadro de periodicidades.

Las tareas de mantenimiento específico que deberá desarrollar el Concesionario deberán obedecer a un protocolo que deberá incluir y considerar las siguientes periodicidades de intervención:

PA - Plurianual (cada varios años)
A - Anual (cada año)
S - Semestral
T - Trimestral
M - Mensual
Q - Quincenal
S - Semanal
D - Diaria
H - Por tiempo de funcionamiento

Para las tareas de mantenimiento el Concesionario deberá desarrollar una matriz donde se considerarán todos los sistemas para la operación, sus elementos y su instrumentación y las periodicidades de intervención.

6.5 Mantenimiento en Infraestructura Especial

En los Tramos correspondientes a las Unidades Funcionales 4 y 5, se realizaran las Actividades de Mantenimiento, una vez sean suscritas Acta de terminación de cada Unidad Funcional. Para efectos de indicadores previstos en el Apéndice 4, estos sitios se excluirán de la medición.

Revisó: Camilo Andrés Jaramillo Berrocal / Vicepresidente de Estructuración / Aspectos Técnicos, Financieros y Garantías
Revisó aspectos Técnicos: Germán Andrés Fuertes Chaparro / Gerente de Proyectos Carreteros / Gerencia de Proyectos Carreteros / Vicepresidencia de Estructuración.
Revisó aspectos Técnicos: Andrés Fernando Bahamón Chavarro / Asesor Técnico / Gerencia de Proyectos Carreteros / Vicepresidencia de Estructuración.

Libertad y Orden

REPÚBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE TRANSPORTE

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE APP No 08 DE 2015
Entre:

Concedente:
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

Concesionario
CONCESIONARIA ALTERNATIVAS VIALES S.A.S.

APENDICE TÉCNICO 3
ESPECIFICACIONES GENERALES

Contenido

CAPÍTULO I Introducción

(a) De conformidad con lo previsto en las Sección 1.57 y 1.58 de la Parte General del Contrato, el presente Apéndice contiene las obligaciones las especificaciones generales que deberá atender el Concesionario para el desarrollo y presentación de los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico, los Estudios de Detalle, así como para el desarrollo de las Intervenciones. En consecuencia, el Concesionario deberá cumplir con las especificaciones y/o normas técnicas que se indican en el presente Apéndice al momento de desarrollar dichas actividades, sin perjuicio de lo previsto en la Sección 4.12 de la Parte General.

(b) El cumplimiento de las normas y parámetros que se establecen en este Apéndice Técnico corresponden a las especificaciones mínimas exigidas, las cuales no excusan al Concesionario de la obtención de los resultados establecidos en el Apéndice Técnico 4 Indicadores.

(c) En el caso en que dos o más normas y/o especificaciones técnicas de las listadas en las Secciones del presente Apéndice establezcan condiciones diferentes para el desarrollo de una misma obligación a cargo del Concesionario, este deberá aplicar lo previsto en la Sección 4.12 (c) de la Parte General.

(d) En el caso que exista contradicción entre una norma nacional y una internacional primará la norma nacional

(e) La aplicación de este Apéndice deberá ser efectuada en concordancia con lo establecido en la Parte General y Especial del Contrato. En todo caso, de presentarse alguna contradicción entre lo previsto en este Apéndice y los demás documentos contractuales, se atenderá a lo previsto en el numeral 19.14 de la Parte General.

CAPÍTULO II Carreteras

2.1 Estudios y Diseños

(a) En el desarrollo y presentación de los Estudios de Detalle y de los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico relacionados con las Intervenciones que impliquen la construcción, mejoramiento y/o rehabilitación de carreteras, el Concesionario deberá cumplir con las especificaciones establecidas en el Apéndice Técnico 1 y los manuales y/o normas técnicas que de acuerdo con la Ley Aplicable vigente al momento de la presentación de la Oferta sean obligatorias para la ejecución de estas actividades, en particular, pero sin limitarse, con las identificadas en el siguiente listado.

(i) MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO PARA CARRETERAS, adoptado mediante Resolución No. 000744 del 4 de marzo de 2009 del INVIAS.

(ii) MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS EN VÍAS CON MEDIOS Y ALTOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO, adoptado mediante Resolución No.002857 del 6 de julio de 1999 del INVIAS.

(iii) MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS EN VÍAS CON BAJOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO adoptado mediante Resolución No. 003482 de 2007 del INVIAS.

(iv) MANUAL DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO PARA CARRETERAS DE DOS CARRILES SEGUNDA VERSIÓN adoptado mediante Resolución No. 005864 del 12 de noviembre de 1998 del INVIAS.

(v) GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DISEÑO DE OBRAS DE REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS DE CARRETERAS. Adoptada por la Resolución 743 de 2009 del Ministerio de Transporte.

(vi) MANUAL DE SEÑALIZACIÓN – DISPOSITIVOS PARA LA REGULACIÓN DEL TRÁNSITO EN CALLES, CARRETERAS Y CICLORUTAS DE COLOMBIA. Adoptado por Resolución 4577 de 2009 del Ministerio de Transporte.

(vii) METODOLOGÍAS DE TRABAJO PARA LA SEÑALIZACIÓN DE VELOCIDAD Y ZONAS DE ADELANTAMIENTO EN LA RED NACIONAL DE CARRETERA adoptado mediante Resolución No 001384 de abril 20 de 20 10.

(viii) MANUAL DE DRENAJE DE CARRETERAS, adoptado mediante Resolución 000024 de 2011 del Ministerio de Transporte.

(ix) NORMAS DE ENSAYOS PARA CARRETERAS INV-07, adoptado

mediante Resolución 03290 de 2007 del Ministerio de Transporte.

(x) MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO PARA VÍAS CON BAJOS, MEDIOS Y ALTOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO, adoptado mediante Resolución 000803 de 2009 del Ministerio de Transporte

(xi) METODOLOGÍA GENERAL PARA LA PRESENTACIÓN DE ESTUDIOS AMBIENTALES, expedida por el Ministerio de Ambiente, vivienda y Desarrollo Territorial conforme Resolución 1503 del 4 de Agosto de 2010.

(xii) Criterios para el diseño geométrico y paisajístico de la franja de aislamiento y la calzada de desaceleración establecidos en los decretos 3600 de 2007 y 4066 de 2008

(xiii) Criterios para los diseños específicos para los pasos urbanos definidos en el decreto 2976 de 2010

(xiv) Ley 105 de 1993

(xv) Ley 1228 de julio 16 de 2008.

(b) En caso de que algunos parámetros no estén establecidos en las normas anteriores, el concesionario deberá utilizar las especificaciones y/o normas técnicas de carácter internacional listadas a continuación:

(i) AASHTO. AASHTO GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES. 1993.

(ii) PCA. THICKNESS DESIGN FOR CONCRETE HIGHWAYS AND STREET PAVEMENTS. 2011.

(iii) AASHTO. GEOMETRIC DESIGN OF HIGHWAYS AND STREETS. 2004

(iv) EUROCÓDIGO 1: ACCIONES EN ESTRUCTURAS (Partes 1 y 2).

(v) EUROCÓDIGO 2: DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO

(vi) EUROCÓDIGO 3: DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ACERO

(vii) EUROCÓDIGO 4: DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ACERO Y CONCRETO

(c) Adicionalmente, el Concesionario deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

(i) [CÓDIGO NACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES

RENOVABLES Y DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE adoptado mediante Decreto Ley 2811 de 1974, y sus decretos reglamentarios.

(ii) LEY AMBIENTAL- Ley 99 de 1993 y sus decretos reglamentarios.

(iii) RÉGIMEN DE APROVECHAMIENTO FORESTAL establecido mediante el Decreto 1791 de 1996.

(iv) CÓDIGO DE MINAS Y OTRAS DISPOSICIONES adoptadas mediante Ley 685 de 2001.

(v) GUÍA DE MANEJO AMBIENTAL DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA. SUBSECTOR VIAL adoptada mediante la Resolución 7106 de 2009 del Instituto Nacional de Vías.

(vi) Decreto 1320 de 1998 Por el cual se reglamenta la consulta previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio.

(vii) Ley 1228 de 1998 por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional.

(viii) Resolución numero de 1517 de 31 de agosto de 2012 por la cual se adopta el Manual para la Asignación de Compensación por Pérdida de Biodiversidad.

(d) El contenido y alcance de los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico y los Estudios de Detalle, junto con su respectiva metodología, deberán desarrollarse cumpliendo, como mínimo, lo establecido por el INVÍAS para diseños Fase III, como resultado de la Consultoría con la Sociedad Colombiana de Ingenieros, que obra como Anexo 1 del presente Apéndice.

2.2 <u>Intervenciones</u>

(a) Para el desarrollo de las Intervenciones del Proyecto relacionadas con la construcción, mejoramiento y/o rehabilitación de carreteras, el Concesionario deberá cumplir con las especificaciones establecidas en el Apéndice Técnico 1 y los manuales y/o normas técnicas que de acuerdo con la Ley Aplicable vigente al momento de la presentación de la Oferta sean obligatorias para la ejecución de este tipo de Intervenciones, y, en particular, pero sin limitarse, con las identificadas en el siguiente listado.

(i) ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION DE CARRETERAS adoptadas mediante Resolución No. 003288 del 15 de agosto de 2007 por el MINISTERIO DE TRANSPORTE, además de los documentos posteriores que las actualicen, modifiquen, desarrollen o sustituyan.

(ii) NORMAS DE ENSAYO DE MATERIALES PARA CARRETERAS, adoptadas mediante Resolución No. 003290 del 15 de agosto de 2007 por el MINISTERIO DE TRANSPORTE, además de los documentos posteriores que las actualicen, modifiquen, desarrollen o sustituyan.

(iii) REGLAMENTO PARA LA CERTIFICACIÓN SOBRE LA CALIDAD TÉCNICA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS PARA PROYECTOS DE PAVIMENTACIÓN adoptado mediante la Resolución No. 000070 del 21 de enero de 2004 por el MINISTERIO DE TRANSPORTE, además de los documentos posteriores que las actualicen, modifiquen, desarrollen o sustituyan.

(iv) GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DISEÑO DE OBRAS DE REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS DE CARRETERAS. Adoptada por la Resolución 743 de 2009 del Ministerio de Transporte.

(v) EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO

(b) En caso de que algunos parámetros no estén establecidos en las normas anteriores, el Concesionario deberá utilizar las especificaciones y/o normas técnicas de carácter internacional listadas a continuación:

(i) ASTM INTERNATIONAL en los códigos de construcción.

(ii) LCPC, "VIZIR, méthode assistée par ordenateur pour l'estimation des besoins de entretien d'un réseau routier", Paris, Décembre 1991

(iii) ASTM, "Standard practice for roads and parking lots pavement condition index surveys. Designation D6433-03", West Conshohocken, PA

(iv) SAYERS M.W., GILLESPIE T.D. & QUEIROZ C.A.V, "The international road roughness experiment.", World Bank, Technical Paper Number 45, Washington, 1986

(c) Adicionalmente, el Concesionario deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

(i) CÓDIGO NACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE adoptado mediante Decreto Ley 2811 de 1974, y sus decretos reglamentarios.

(ii) LEY AMBIENTAL- Ley 99 de 1993 y sus decretos reglamentarios.

(iii) RÉGIMEN DE APROVECHAMIENTO FORESTAL establecido mediante el Decreto 1791 de 1996.

(iv) CÓDIGO DE MINAS Y OTRAS DISPOSICIONES adoptadas mediante Ley 685 de 2001.

(v) GUÍA DE MANEJO AMBIENTAL DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA. SUBSECTOR VIAL adoptada mediante la Resolución 7106 de 2009 del Instituto Nacional de Vías.

(vi) Decreto 1320 de 1998 Por el cual se reglamenta la consulta previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio.

(vii) Ley 1228 de 2008 por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional.

2.3 Requerimientos a la terminación de la Unidad Funcional

(a) Como requisito para la suscripción del Acta de Terminación de Unidad Funcional respectiva, el Concesionario deberá entregar los planos As Built y la memoria de construcción sobre dicha Unidad Funcional en los cuales quede plasmado la obra finalmente construida con las modificaciones que se hayan realizado.

(b) Esta información deberá ser entregada cumpliendo los requisitos exigidos en la Sección 2.1 del presente Apéndice.

CAPÍTULO III Puentes, viaductos y otras estructuras

3.1 Estudios y Diseños

(a) En el desarrollo y presentación de los Estudios de Detalle y de los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico relacionados con las Intervenciones que impliquen la construcción, rehabilitación y/o mejoramiento de puentes, viaductos y otras estructuras, el Concesionario deberá cumplir con todas las especificaciones y/o normas técnicas que de acuerdo con la Ley Aplicable vigente al momento de la presentación de la Oferta sean obligatorias para la ejecución de los estudios y diseños de este tipo de Intervenciones, y, en particular, pero sin limitarse, con las identificadas en el siguiente listado.

(i) CÓDIGO COLOMBIANO DE DISEÑO SÍSMICO DE PUENTES de 1995 (CCP-200-94) y el Adendo No. 1 de 1996 adoptado mediante Resolución 3600 de 1996 del INVIAS.

(ii) NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE. NSR10.

(iii) MANUAL DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES Y PROFUNDAS PARA CARRETERAS adoptado mediante Resolución No Número 1049 de fecha 11 de abril de 2013

(iv) MANUAL DE SEÑALIZACIÓN – DISPOSITIVOS PARA LA REGULACIÓN DEL TRÁNSITO EN CALLES, CARRETERAS Y CICLORUTAS DE COLOMBIA. Adoptado por Resolución 4577 de 2009 del Ministerio de Transporte.

(v) LAS DISPOSICIONES QUE CONTEMPLEN LOS POT EN RELACIÓN AL ESPACIO PÚBLICO

(b) En caso de que algunos parámetros no estén establecidos en las normas anteriores, el concesionario deberá utilizar las especificaciones y/o normas técnicas de carácter internacional listadas a continuación:

(i) AASHTO LRFD BRIDGE DESIGN SPECIFICATIONS, Customary U.S. Units, 4th Edition with 2008 U.S. Edition Interim, and AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, SI Units, 4th Edition. AASHTO LRFD Bridge Construction Specifications, 2009 Interim Revisions.

(ii) EUROCÓDIGO 8: DISEÑO DE ESTRUCTURAS SISMORESISTENTES.

(iii) EUROCÓDIGO 1: ACCIONES EN ESTRUCTURAS (Partes 1 y 2).

(iv) EUROCÓDIGO 2: DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO.

(v) EUROCÓDIGO 3: DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ACERO.

(vi) EUROCÓDIGO 4: DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ACERO Y CONCRETO.

(c) Adicionalmente, el Concesionario deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

(i) CÓDIGO NACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE adoptado mediante Decreto Ley 2811 de 1974, y sus decretos reglamentarios.

(ii) LEY AMBIENTAL- Ley 99 de 1993 y sus decretos reglamentarios.

(iii) RÉGIMEN DE APROVECHAMIENTO FORESTAL establecido mediante el Decreto 1791 de 1996.

(iv) CÓDIGO DE MINAS Y OTRAS DISPOSICIONES adoptadas mediante Ley 685 de 2001.

(v) GUÍA DE MANEJO AMBIENTAL DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA. SUBSECTOR VIAL adoptada mediante la Resolución 7106 de 2009 del Instituto Nacional de Vías.

(vi) Decreto 1320 de 1998 Por el cual se reglamenta la consulta previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio.

(vii) Ley 1228 de 1998 por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional.

(d) El contenido y alcance de los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico y de los Estudios de Detalle, junto su respectiva metodología, deberán desarrollarse cumpliendo, como mínimo, con lo establecido por la AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA para diseños Fase III.

3.2 Intervenciones

(a) Para el desarrollo de las Intervenciones del Proyecto relacionadas con la construcción, rehabilitación y/o mejoramiento de puentes, viaductos y otras estructuras, el Concesionario deberá cumplir con las especificaciones establecidas en el Apéndice Técnico 1 y los manuales y/o normas técnicas que de acuerdo con la Ley Aplicable vigente al momento de la presentación de la Oferta sean obligatorias para la ejecución de este tipo de Intervenciones, y, en particular, pero sin limitarse, con las identificadas en el siguiente listado.

(i) CÓDIGO COLOMBIANO DE DISEÑO SÍSMICO DE PUENTES de 1995 (CCP-200-94) y el Adendo No. 1 de 1996 adoptado mediante Resolución 3600 de 1996 del INVIAS.

(ii) NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE. NSR10.

(iii) MANUAL DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES Y PROFUNDAS PARA CARRETERAS.

(b) En caso de que algunos parámetros no estén establecidos en las normas anteriores, el concesionario deberá utilizar las especificaciones y/o normas técnicas de carácter internacional listadas a continuación:

(i) AASHTO LRFD Bridge Construction Specifications, 2009 Interim Revisions.

(ii) American Standards for Testing and Materials – ASTM

(iii) American Concrete Institute – ACI

(iv) American Institute of Steel Construction – AISC

(v) Instituto Colombiano de Productores de Cemento – ICPC

(c) Adicionalmente, el Concesionario deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

(i) CÓDIGO NACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE adoptado mediante Decreto Ley 2811 de 1974, y sus decretos reglamentarios.

(ii) LEY AMBIENTAL- Ley 99 de 1993 y sus decretos reglamentarios.

(iii) RÉGIMEN DE APROVECHAMIENTO FORESTAL establecido mediante el Decreto 1791 de 1996.

(iv) CÓDIGO DE MINAS Y OTRAS DISPOSICIONES adoptadas mediante Ley 685 de 2001.

(v) GUÍA DE MANEJO AMBIENTAL DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA. SUBSECTOR VIAL adoptada mediante la Resolución 7106 de 2009 del Instituto Nacional de Vías.

(vi) Decreto 1320 de 1998 Por el cual se reglamenta la consulta previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio.

(vii) Ley 1228 de 1998 por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional.

3.3 Requerimientos a la terminación de la Unidad Funcional

(a) Como requisito para la suscripción del Acta de Terminación de Unidad Funcional respectiva, el Concesionario deberá entregar los Planos As Built y la Memoria de Construcción sobre dicha Unidad Funcional en los cuales quede plasmado la obra finalmente construida con las modificaciones que se hayan realizado.

(b) Esta información deberá ser entregada cumpliendo los requisitos exigidos en la Sección 3.1 del presente Apéndice.

CAPÍTULO IV Otras especificaciones y normativas aplicables a sistemas y equipos

4.1 Equipos

(a) Los equipo de construcción generan desechos de aceite y el manejo estos desechos deben ser dispuestos según DECRETO 4741 DE 2005 que reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos.
(b) Permiso para Emisiones Atmosféricas incluido Ruido (Decreto 948 de 1995)
(c) Norma NTC para transporte de sustancias peligrosas y las disposiciones contenidas en la normatividad ambiental vigente para los vehículos cisterna que suministran en obra el combustible a la maquinaria de construccion.
(d) PMIT-5.3-17. Proyecto de Manejo de maquinaria, equipos y vehículos
(e) Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura 2011.

4.2 Sistema Inteligente de Transporte (ITS)

Para el desarrollo de las actividades establecidas en las Secciones anteriores, el Concesionario deberá cumplir con lo dispuesto en las especificaciones y/o normas técnicas que se listan a continuación:

(i) El sistema Eléctrico y el sistema de tierra debe cumplir lo consagrado en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE y seguir las recomendaciones del Código Eléctrico Colombiano.

(ii) PLAN NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL, Resolución 4101de diciembre 28 de 2004

De Carácter Internacional:

(iii) NORMAS Y ESTÁNDARES ISO del COMITÉ TÉCNICO TC-204, sobre el Sistema Inteligente de Transporte.

(iv) La Fibra Óptica a instalar con el objetivo realizar la Infraestructura central de Telecomunicaciones debe cumplir con la recomendación ITU-T G.652d, con un mínimo de cuarenta y ocho (48) hilos.

(v) Las características y especificaciones de la fibra óptica deben cumplir con las recomendaciones ITU-T serie G.600 a serie G.900, aplicables y pertinentes en relación con la red de transporte y fibra óptica.

Otras Especificaciones:

(vi) Los sistemas de gestión deben cumplir con el modelo de arquitectura física, funcional y de información, Recomendación UIT-T M.3010.

(vii) Los sistemas de cableado estructurado deben cumplir con las

recomendaciones de la norma EIA/TIA 568A.

4.3 SEGURIDAD VIAL

Para el desarrollo de las actividades en las Secciones anteriores, el Concesionario deberá cumplir con lo dispuesto en las especificaciones y/o normas técnicas que se listan a continuación:

(a) PLAN NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL 2011-2016, adoptado mediante la Resolución 1282 de 2012 del Ministerio de Transporte.

(b) MANUAL DE SEÑALIZACIÓN – DISPOSITIVOS PARA LA REGULACIÓN DEL TRÁNSITO EN CALLES, CARRETERAS Y CICLORUTAS DE COLOMBIA. Adoptado por Resolución 4577 de 2009 del Ministerio de Transporte.

(c) METODOLOGÍAS DE TRABAJO PARA LA SEÑALIZACIÓN DE VELOCIDAD Y ZONAS DE ADELANTAMIENTO EN LA RED NACIONAL DE CARRETERA adoptado mediante Resolución No 001384 de abril 20 de 2010.

El Concesionario estará obligado a cumplir, también, con las especificaciones y/o normas técnicas de carácter internacional listadas a continuación:

(a) ISO 39001 de SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD

(b) DIRECTIVA 2008/96/CE, del 19 noviembre 2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DE LAS INFRAESTRUCTURAS VIARIAS.

CAPÍTULO V Sistemas de gestión de la seguridad y gestión integral

5.1 Sistema de gestión de la seguridad vial

(a) El Concesionario deberá estructurar y aplicar un sistema de gestión de la seguridad vial – SGSV, que le permita la identificación, evaluación y priorización de los peligros que puedan afectar los distintos usuarios del Proyecto, de tal manera que se puedan poner en marcha medidas de intervención apropiadas para reducir el riesgo a un nivel tan bajo como sea razonablemente posible.

(b) Este sistema se deberá incorporar para todas las Etapas del Contrato un enfoque organizado para la gestión de la seguridad vial, por medio del cual se establece la estructura organizacional, se identifican las responsabilidades del Concesionario, los documentos de política y los procedimientos para la gestión efectiva de la seguridad vial.

(c) Para lo anterior se deben tener en cuenta los lineamientos que se describen en las secciones siguientes.

(i) Estrategias del sistema de gestión de la seguridad vial: El SGSV deberá desarrollarse aplicando los métodos que se describen a continuación de acuerdo con las características particulares de cada unidad funcional.

(1) Método reactivo: Responde a los acontecimientos que ya ocurrieron, como los accidentes de tránsito.

(2) Método proactivo: Busca activamente identificar los riesgos potenciales para los distintos usuarios de la vía concesionada.

(3) Método predictivo: Analiza los resultados de procesos de monitoreo, control y seguimiento del sistema y su entorno para identificar los problemas potenciales futuros.

(ii) Técnicas para la definición de medidas de intervención para mejorar la seguridad vial.

(1) Las Intervenciones, Obras de Mantenimiento y, en general, cualquier acción para mejorar la seguridad vial que implemente el Concesionario, deberán realizarse utilizando el concepto de vías seguras y en consideración con los efectos producidos por la entrada y salida de vehículos y personas a la carretera, así como con la atención de las víctimas en el evento que ocurran accidentes de tránsito.

(2) A partir de esta concepción, el objetivo de las Intervenciones y/o Obras de Mantenimiento son la creación de un sistema que ofrezca seguridad, por lo que se requiere enfatizar en las

características de protección que la infraestructura debe brindar a los usuarios.

(3) Para el cumplimiento de los indicadores de seguridad vial y la gestión de la seguridad vial en las vías concesionadas, el concesionario deberá realizar intervenciones que modifiquen las condiciones de las vías y reduzcan la accidentalidad vial. En el caso en que se incluyan Obras Complementarias y/o Obras Adicionales, el Concesionario deberá verificar periódicamente que con ellas se cumplen con los estándares de seguridad vial y se reducen riesgos potenciales.

(4) En la ejecución del Contrato, el Concesionario deberá recurrir a las siguientes técnicas o brindar su apoyo en las mismas, según correspondan a acciones reactivas o proactivas:

- Auditorías de Seguridad Vial – ASV: Las auditorías de seguridad vial (ASV), corresponden a la aplicación de métodos sistemáticos con fines preventivos, que permiten verificar no solo el cumplimiento de todos los estándares de la seguridad de las vías y su entorno, sino verificar si alguno de los estándares en particular y en casos específicos no da suficiente seguridad a los usuarios y pueden constituirse en riesgos potenciales. Las ASV serán implementadas durante la ejecución del Contrato, en especial, durante la revisión por parte de la Interventoría de los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico y los Estudios de Detalle.

- Inspecciones de Seguridad Vial: Las inspecciones de seguridad vial (ISV) serán realizadas por el Interventor con profesionales independientes y expertos en el tema, como parte de la gestión de seguridad vial en carreteras y corresponde a una herramienta proactiva de evaluación sistemática para identificar los riesgos o peligros en el tránsito, relacionados especialmente con las señales de tránsito, los elementos laterales de las vías, los factores ambientales y el estado de la superficie de la vía y sugerir medidas correctivas. Las ISV están basadas en listas y procedimientos de chequeo se desarrollarán sobre vías en operación. Se realizarán periódicamente, dependiendo del aspecto que se vaya inspeccionar.

- Análisis de tramos de concentración de accidentes – (ATCA): El análisis de tramos críticos de accidentalidad por tránsito es una técnica reactiva para la gestión de la seguridad vial que debe realizarse por lo menos una vez cada año. Los tramos críticos de accidentalidad vial son tramos donde se espera un alto número de accidentes, que tiene como resultado factores locales de riesgo. Estos

espacios se identifican en términos del número de accidentes reportados, pero preferiblemente por el número de accidentes esperados. En el caso en que se impongan Deducciones a la Retribución en razón a los Indicadores relacionados con la seguridad vial, el Concesionario deberá realizar los ATCA que sean indicados por la Interventoría. Cada uno de los ATCA comprenderá los siguientes elementos:

- Recolección de información sobre la vía, el tránsito y los accidentes.
- División de la vía en puntos y tramos.
- Identificación y calificación de los espacios críticos (puntos y tramos peligrosos).
- Análisis teórico y en campo.
- Elaboración de la propuesta de intervención o tratamiento.
- Pre-evaluación de las propuestas de tratamiento.
- Priorización de los proyectos y espacios de tratamiento.
- Implementación y operación del tratamiento.
- Post-evaluación antes después de los efectos de la intervención.
- Para la realización del ATCA, se requieren registros sobre los accidentes ocurridos, y datos sobre los volúmenes de tránsito, el diseño de la vía y el entorno.

- Estudio de comportamiento de los usuarios: Como parte del sistema de gestión de la seguridad vial, el Concesionario está obligado a disponer de metodologías de evaluación del comportamiento de los usuarios y de las causas que originan los comportamientos de las personas dentro de la vía.

(iii) Sistema de monitoreo, control y seguimiento

(1) Como parte del SGSV el Concesionario debe implementar un sistema de monitoreo, control y seguimiento para medir los efectos de las medidas correctivas aplicadas, hacer seguimiento a la programación de actividades y a controlar la ejecución de los trabajos y el cumplimiento de las especificaciones y recomendaciones de intervención.

(2) El sistema de monitoreo se debe convertir en un sistema de alerta temprana sobre los cambios en las condiciones de seguridad vial en el Proyecto.

(iv) Registros de apoyo al sistema de gestión de la seguridad vial

(1) A partir de los registros nacionales, el Concesionario deberá conformar un registro de accidentes georreferenciado para el Proyecto, indicando todas las características asociadas, que permitan la realización de los análisis para establecer las causas que los originan, su relación con la infraestructura y faciliten la definición de medidas de intervención.

(2) Este registro es la base fundamental del proceso de monitoreo, las variaciones que muestren síntomas de empeoramiento de las condiciones de seguridad vial deben disparar las alarmas de alerta para que se tomen medidas correctivas.

(3) El Concesionario deberá contar con un registro de las infracciones que frecuentemente cometan los usuarios de la vía, que deberá ser actualizado mensualmente, a fin de identificar conductas que se puedan convertir en un riesgo para la operación de tránsito y traducirse en accidentes, como por ejemplo el exceso de velocidad o el tránsito en contravía y tomar las acciones preventivas necesarias.

(v) Apoyo de la comunidad y cuerpos de control

(1) En el marco del SGSV el Concesionario deberá crear mecanismos para recibir por parte de los usuarios de la vía, los habitantes de pasos urbanos y poblaciones vecinas y de la comunidad en general las percepciones en materia de seguridad vial y sobre los riesgos que los usuarios cotidianos perciben. El Concesionario deberá procesar la información e incluirla en los análisis que hacen parte del propio SGSV para las acciones de mejoramiento a que haya lugar.

(2) El Concesionario deberá realizar el análisis de las recomendaciones de los cuerpos encargados del control del tránsito en la vía y para la ejecución del método proactivo para la gestión de la seguridad vial.

(vi) Gestión del Riesgo: en materia de seguridad vial

(1) El SGSV debe estar basado en la gestión de los riesgos a que están expuestos los usuarios de la vía y pobladores vecinos, de sufrir accidentes de tránsito, para lo cual es necesario tener en cuenta los siguientes conceptos:

- Peligro: Condición u objeto que potencialmente puede causar lesiones al personal, daños al equipamiento o estructuras, pérdida de material, o reducción de la habilidad para desempeñar una función determinada. Fundamentos del peligro:

- Entendimiento de los peligros (naturales, técnicos, económicos).
- Identificación de los peligros (factores de diseño, humanos, organizacionales)
- Análisis de los peligros (identificación peligro genérico, componentes y consecuencias específicas.
- Documentación de los peligros
- Consecuencia: Resultado potencial de un peligro

- Riesgo: Es la evaluación de las consecuencias de un peligro, expresada en términos de probabilidad y severidad, tomando como referencia la peor condición previsible. Fundamentos del riesgo:

  - Gestión del riesgo: término genérico que engloba la evaluación y mitigación de los riesgos en el tránsito que afectan la seguridad vial como consecuencia de los peligros que amenazan al usuario de la vía, llevándolo en la práctica, a un nivel tan bajo como sea razonablemente posible.

  - Probabilidad del riesgo.

  - Severidad del riesgo.

  - Índice/tolerabilidad del riesgo.

  - Control/mitigación del riesgo.

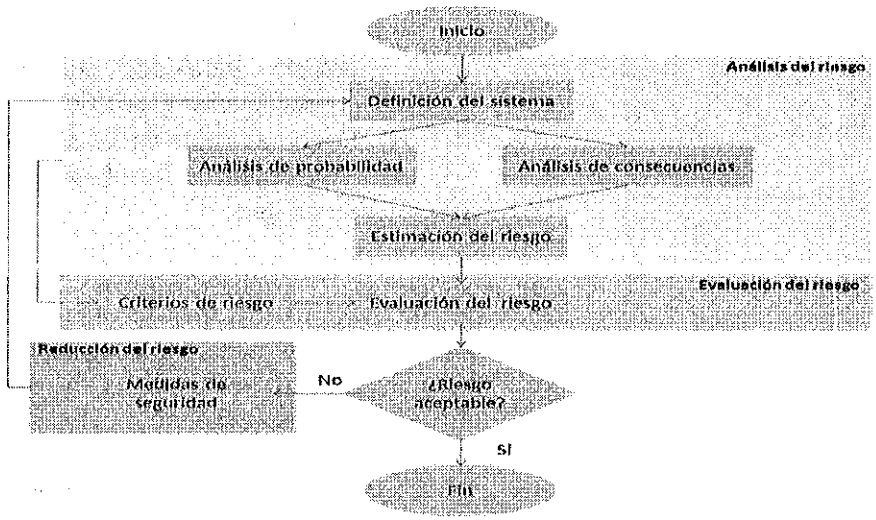
(2) Se definen tres niveles de riesgo en orden descendente partiendo de una región no tolerable, en la cual el riesgo es inaceptable en cualquier nivel, una región tolerable, el donde el riesgo es aceptable basado en la mitigación, por lo cual se requiere un análisis de costo beneficio, y finalmente una región aceptable en la que el riesgo es aceptable tal como existe.

(3) En la región tolerable se aplican las técnicas de gestión del riesgo en la medida que se introduzcan medidas de mitigación.
Se busca llevar el riesgo a un nivel tan bajo como sea razonablemente posible en la práctica.

(4) En la gráfica se muestra el diagrama de proceso para la gestión

del riesgo propuesto para ser ejecutado dentro del Sistema de Gestión de la Seguridad Vial de la vía concesionada.

Figura 1 – Diagrama de la gestión del proceso



(vii) Constitución del Sistema de Gestión de la Seguridad Vial

(1) El Sistema de Gestión de la Seguridad Vial estará integrado por los módulos que se describen a continuación.

(2) Estructura Organizacional: Comprende la estructuración de una organización encargada de la gestión de la seguridad vial, con los niveles de dirección, líneas dependencia, funciones y responsabilidades. Como mínimo el Sistema de Gestión de Seguridad Vial debe contar con una coordinación del SGSV, una sección de Ingeniería de Seguridad Vial y una Consultoría externa.

(3) Sistema de Información: La gestión de la seguridad vial de la vía concesionada se basa principalmente en la recolección, clasificación y análisis de información relacionada con los hechos que afectan la seguridad de los distintos usuarios de la vía y de las intervenciones y mejoras, por consiguiente se debe constituir un sistema el tratamiento y administración de datos e información, organizados y listos para su uso en la gestión de la seguridad vial, el cual debe disponer al menos de los siguientes registros:

- Registro de accidentes de tránsito.
- Registro de infracciones.
- Registro de las características e inventarios de la vía.
- Registro de información proporcionada por los usuarios.
- Registro de información proporcionada por las autoridades de control.
- Registro de estudios e intervenciones de seguridad vial.

- Registro de indicadores de seguridad vial.

(4) Sistema de Información Geográfica: La información referida en el sistema de información debe ser georreferenciada y cada punto localizado en la red debe estar acompañado con sus distintos atributos que permitan su visualización espacial. El sistema de información geográfica para el SGSV de la vía concesionada debe permitir como mínimo lo siguiente:

- Recolectar, almacenar y obtener información basada en su localización espacial
- Identificar lugares en un determinado entorno geográfico que cumpla con un criterio de selección específica
- Explorar relaciones entre grupos de datos en un entorno geográfico previamente definido
- Analizar la información espacial relacionada a un entorno geográfico como ayuda a la toma de decisiones.
- Facilitar la selección y traspaso de información a modelos analíticos capaces de evaluar los impactos que originarían la elección de una u otra alternativa en un entorno geográfico previamente definido.
- Permitir la visualización gráfica y numérica del entorno geográfico definido ya sea antes o después del análisis.

(viii) Sistema de Gestión del Riesgo: La gestión del riesgo hace referencia a un proceso institucional a través del cual el Concesionario busca controlar los elementos de creación o generación de riesgo o disminuir el riesgo existente con la intención de fortalecer la seguridad integral de los usuarios del Proyecto. La gestión del riesgo es un proceso sistémico, sistemático y cíclico que debe hacer parte de la organización de la concesión y su sistema de gestión de la seguridad vial.

(ix) Técnicas o Estrategias para la Definición de Intervenciones: El SGSV debe utilizar para la definición de las medidas de intervención algunas de las siguientes técnicas según correspondan a acciones reactivas o proactivas.

(1) Auditorías de seguridad vial.
(2) Inspecciones de seguridad vial.
(3) Análisis de tramos de concentración de accidentes.
(4) Estudio de comportamiento de los usuarios.

(x) Sistema de Indicadores de Seguridad Vial: Los indicadores de seguridad vial a los cuales hace referencia el SGSV, y que se encuentran dentro del grupo de indicadores de disponibilidad, calidad y nivel de servicio que trata el Apéndice 4 son los siguientes:

IDENTIFICADOR	INDICADOR
E2	Ahuellamiento
E4	Coeficiente de Fricción Transversal
E5	Textura
E6	Baches
E7	Hundimientos
E8	Estado de Márgenes, separador central. Área de servicio y Derecho de vía
E10	Drenajes Superficiales, longitudinal y trasversal
E11	Señalización Vertical
E12	Señalización Horizontal
E13	Barreras y Elementos de Contención
E14	Iluminación
E15	Puentes y Estructuras
E18	Escalonamiento
E20	Desportillamiento de Juntas
E23	Estado de elementos estructurales
O1	Índice de Mortalidad
O2	Ocupación de Carriles
O4	Tiempo de Atención de Incidentes.
O5	Tiempo de Atención de Accidentes y Emergencias
O6	Disponibilidad del SICC

(xi) Políticas y Procedimientos: El SGSV de una vía concesionada debe funcionar sobre la base del establecimiento de una política de seguridad vial, con metas y objetivos precisos, definidos en la creación del mismo. De igual manera, el sistema debe estar apoyado sobre la construcción de procedimientos claros, realizables y documentados.

5.2 Otras especificaciones

(a) N.A

Revisó: Camilo Andrés Jaramillo Berrocal / Vicepresidente de Estructuración / Aspectos Técnicos, Financieros y Garantías
Revisó aspectos Técnicos: Germán Andrés Fuertes Chaparro / Gerente de Proyectos Carreteros / Gerencia de Proyectos Carreteros / Vicepresidencia de Estructuración.
Revisó aspectos Técnicos: Andrés Fernando Bahamón Chavarro / Asesor Técncio / Vicepresidencia de Estructuración.

INSTITUTO
NACIONAL DE VIAS

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE CARRETERAS

FASE III

ABRIL DE 2011

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN

En este documento se describe de una manera clara, ordenada y objetiva la forma en que el consultor debe desarrollar los estudios y diseños FASE III para carreteras, de tal forma que los productos entregados sean verdaderamente la solución ingenieril construible más adecuada para un proyecto de una vía nueva. Estos "REQUERIMIENTOS TÉCNICOS" son una guía básica que el consultor deberá seguir sin perjuicio de poder aportar más al objetivo de obtener unos diseños óptimos y claros que le permitan al INVIAS contratar su ejecución sin ningún contratiempo técnico.

1.1 DEFINICIÓN

Se entiende por "Estudios y Diseños de Carreteras Fase III" todos los estudios y diseños definitivos que a través de metodologías y tecnologías avanzadas definen claramente el proyecto que cumplirá con lo exigido por los estándares internacionales en lo que tiene que ver con seguridad, comodidad, funcionalidad, urbanismo, desarrollo regional, impacto ambiental y conectividad.

1.2 OBJETIVOS

El objetivo principal es realizar todos los estudios y diseños definitivos de un proyecto de carretera nueva, utilizando metodologías y tecnologías de punta que le permitan al país avanzar en el tan necesitado y anhelado desarrollo de la infraestructura vial para la competitividad.

Evaluar los costos precisos de la ejecución de la obra, teniendo en cuenta los costos de mitigación ambiental cuantificados en el EIA.

1.3 ENTREGA DE PRODUCTOS

Teniendo en cuenta la urgencia que tiene el país de la ejecución de las obras diseñadas, el INVIAS exigirá al consultor, en **los estudios y diseños de tramos de vía de más de 10 km**, entregas parciales de tramos estudiados y diseñados en su totalidad. El consultor deberá entregar al INVIAS, transcurrido la mitad del tiempo de ejecución de los estudios, el primer tercio de la longitud del proyecto, un segundo tercio de longitud de proyecto se deberá entregar cumplido el 75% del plazo del estudio y el tramo restante al finalizar el plazo del contrato.

1.4 CRONOGRAMAS

El consultor deberá elaborar un cronograma de ejecución de estudios teniendo en cuenta las áreas que intervienen en el desarrollo de los estudios las cuales serán programadas en función de las entregas parciales solicitadas por el INVIAS en el numeral 1.3.

Es necesario aclarar que la forma de pago de la consultoría se realizará en función del cronograma de entregas parciales, de tal manera que se cumpla con ellas.

2 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS VOLÚMENES A DESARROLLAR EN ESTA CONSULTORÍA

El Informe final de los diseños Fase III, debe comprender como mínimo los siguientes Volúmenes para conseguir los objetivos y alcances definidos para el estudio:

VOLUMEN I: ESTUDIO DE TRANSPORTE

Mediante información secundaria y primaria se cuantifica y proyecta el TPD y se determina el número N de ejes de diseño. La capacidad y niveles de servicio definirán parámetros como la sección transversal, velocidad, pendiente, etc.

VOLUMEN II: ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO, SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL.

Con base en los datos estimados en el anterior volumen en cuanto a nivel de servicio, capacidad, se deberá definir el tipo de vía que se requiere, la sección típica y se obtendrá el diseño final en planta perfil.

VOLUMEN III: GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA

Geología y Geomorfología de detalle a lo largo y ancho del corredor de la vía, de tal forma que se identifiquen todos los problemas de estabilidad que se puedan presentar a la hora de la ejecución de la obra. Caracterización de las fuentes de materiales y ubicación de los posibles sitios para la disposición del material sobrante de corte.

VOLUMEN IV: ESTUDIO DE SUELOS PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES DE PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN

Mediante la ejecución de sondeos se encontrara la caracterización detallada de los suelos que servirán como fundación de las obras proyectadas.

Deberá determinarse las características físicas y químicas en la composición de los suelos mediante ensayos de laboratorio e insitu.

VOLUMEN V: ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

Se definirán las condiciones de estabilidad de laderas adyacentes, determinando inclinación del talud, obras de contención, de estabilidad, complementarias, para garantizar condiciones de seguridad en taludes de

corte, sitios críticos, con igual tratamiento para zonas de disposición de sobrantes.

VOLUMEN VI: ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DISEÑO DEL PAVIMENTO

A fin de determinar la estructura del pavimento se obtendrá como resultado de este volumen la caracterización de la subrasante, determinar y caracterizar los materiales componentes de la estructura del pavimento, la cual debe cumplir con funcionalidad, economía y durabilidad.

VOLUMEN VII: ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN

Se obtendrá el diseño, dimensionamiento, ubicación, niveles para drenajes mayores y menores de obras como son (puentes, pontones, alcantarillas, cunetas, y demás obras menores.) realizando estudios de socavación, se definirá así mismo obras de subdrenaje como son filtros, drenes horizontales, zonas de inestabilidad, etc. Estas deben ser concordantes con el diseño geométrico de la vía.

VOLUMEN VIII: ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ESTRUCTURAS

Se diseñaran las obras basados en topografía, batimetría, diseño geométrico, geología, geotecnia, fundaciones, estabilidad de taludes, hidráulica, ambiental, urbanismo y demás áreas aplicables, para obras como son alcantarillas, muros, puentes y pontones.

VOLUMEN IX: ESTUDIO Y DISEÑO DE TÚNELES

Se determinará la tipología y el diseño final de este tipo de obras con base en estudios de tránsito, estudio de ventilación, estudio geológico y geotécnico del sector, tipo de suelo, obras subterráneas adicionales, etc.

VOLUMEN X: URBANISMO Y PAISAJISMO

Establecer la interacción entre la vía y núcleos poblacionales, sus usuarios (peatones, motociclistas), identificando puntos de conflicto, definir criterios para el tema paisajístico, incorporar las soluciones para el diseño geométrico, seguridad, y en general con las áreas afines.

VOLUMEN XI: GESTIÓN PREDIAL

En el desarrollo del diseño del proyecto se deberá establecer a través de una investigación técnica y jurídica las afectaciones territoriales del proyecto por su construcción y operación, determinar los títulos de propiedad y obtener información de los predios afectados.

VOLUMEN XII: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Se definen parámetros que buscan la racionalización de los recursos y minimizar el impacto y riesgos ambientales, se definirá las características, procesos, actividades a desarrollar, todo en búsqueda de identificar los riesgos de afectación y vulnerabilidad para el ecosistema y proponer soluciones, consignando estos parámetros en el plan de manejo ambiental.

VOLUMEN XIII: ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO PARA LA ESTRUCTURACIÓN DEL PLIEGO DE CONDICIONES

Se busca obtener la información necesaria tomando como base los estudios y diseños de las áreas que intervienen y así poder estructurar los pliegos de condiciones para la etapa constructiva, condicionando y estimando planes de trabajo e inversión para la ejecución de la obra.

VOLUMEN XIV: EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL PROYECTO

En este volumen se hará un análisis económico de los costos y beneficios de la implementación del proyecto.

VOLUMEN XV: INFORME FINAL EJECUTIVO.

En este volumen se presentara un informe ejecutivo que permita de una forma clara y sencilla, localizar geográficamente el proyecto de vía en estudio, conocer la importancia socio-económica del mismo y a través de una ficha técnica resumen disponer de los resultados técnicos más importantes de la consultoría.

3 ALCANCE TÉCNICO DE LA CONSULTORÍA

3.1 VOLUMEN I: ESTUDIO DE TRANSPORTE

Cuando se ha seguido la secuencia completa de la formulación de proyectos contemplada en estos requerimientos técnicos, se espera que el Estudio de Transporte a nivel de Fase II: Factibilidad, proporcionará todos los insumos requeridos para proseguir, en caso de ser favorable, con los estudios a nivel de Fase III: Diseño, sin necesidad de acopiar información adicional o efectuar análisis adicionales.

Esto significa que los análisis de transporte realizados a nivel de Fase II: Factibilidad, deben tener un nivel de detalle tal que, en caso de ser recomendado el proyecto para proseguir con los estudios a nivel de Fase III: Diseño, se cuente con todos los insumos necesarios desde la perspectiva de transporte.

Sin embargo, la práctica ha puesto en evidencia que no siempre se sigue la lógica de la formulación de proyectos y en ocasiones se decide contratar los estudios a nivel de Fase III: Diseño, sin haber estudiado las alternativas en las fases anteriores. En estos casos, cuando se decide abordar el diseño sin contar con los resultados de la fase anterior, es inminente incorporar el Estudio de Transporte en el paquete de estudios a nivel de Fase III: Diseño, siguiendo la misma metodología que debería aplicarse en los estudios de la fase anterior.

En este sentido, el Estudio de Transporte a nivel de Fase III: Diseño, estudiará la alternativa que haya sido identificada y determinará en forma precisa, minimizando los niveles de incertidumbre, los flujos de transporte en cada uno de los horizontes de planificación, los costos y los beneficios esperados con la puesta en marcha del nuevo proyecto de infraestructura; se recalca que el Estudio de Transporte brindará toda la información que sea requerida para los diseños definitivos en cada una de las otras áreas que integran estos términos de referencia.

La realización del presente Estudio de Transporte implica la toma de información primaria para calibrar adecuadamente los modelos de Macro-simulación, con los cuales se estimarán los flujos de transporte futuros. Así mismo, se contempla el uso de modelos de Micro-simulación para recomendar técnicamente la solución que se debe dar a las intersecciones viales y pasos urbanos, para lo cual serán modeladas distintas alternativas de solución a nivel y a desnivel, para elegir la que resulte más apropiada con base en criterios técnicos de evaluación.

Adicionalmente, el Estudio de Transporte contemplará análisis detallados de costos de transporte, análisis de capacidad y niveles de servicio, análisis de costos externos y análisis de sensibilidad.

De manera general el informe correspondiente al Estudio de Transporte, para el caso de los estudios a nivel de Fase III: Diseño, debe considerar como mínimo los siguientes capítulos:

CAPÍTULO 1. OBJETIVOS Y ALCANCES

CAPÍTULO 2. INFORMACIÓN SECUNDARIA

CAPÍTULO 3. ESTUDIOS DE CAMPO

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DETALLADO DE COSTOS DE TRANSPORTE

CAPÍTULO 5. MODELOS Y PROYECCIONES

CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE FLUJOS DE TRANSPORTE

CAPÍTULO 7. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

CAPÍTULO 8. ANÁLISIS DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO

CAPÍTULO 9. ANÁLISIS DE EXTERNALIDADES

CAPÍTULO 10. OTROS ANÁLISIS

CAPÍTULO 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

3.1.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

3.1.1.1 Objetivos

El objetivo principal del Estudio de Transporte a nivel de Fase III: Diseño, consiste en cuantificar los flujos, costos y externalidades de transporte sobre el corredor vial identificado para proceder con los estudios y diseños definitivos que a través de metodologías y tecnologías avanzadas definen claramente el proyecto que cumplirá con lo exigido por los estándares internacionales en lo que tiene que ver con seguridad, comodidad, funcionalidad, urbanismo, desarrollo regional, impacto ambiental y conectividad.

El Estudio de Transporte a nivel de Fase III: Diseño, se orientará por los siguientes objetivos específicos para estudiar el corredor vial identificado:

- Cuantificar los flujos de transporte en cada uno de los escenarios y horizontes de planificación para la alternativa seleccionada.

- Evaluar los costos de transporte y los beneficios en términos de ahorros en tiempos de viaje e insumos de la alternativa seleccionada.

- Obtener el TPD actual y futuro, composición y tasas de crecimiento para la alternativa seleccionada.

- Identificar el Tránsito Atraído, desviado y generado, tanto de carga como de pasajeros.

- Determinar el número acumulado de ejes equivalentes a 8.2 toneladas en el carril de diseño.

- Proponer análisis de sensibilidad.

- Brindar información de las situaciones con y sin proyecto.

- Definir el tipo de proyecto y facilitar la adopción de los parámetros de diseño geométrico.

- Efectuar los estimativos de capacidad y niveles de servicio y examinar su consistencia con la demanda máxima proyectada para el período establecido como horizonte del proyecto.

- Estimar las externalidades para las situaciones con y sin proyecto.

3.1.1.2 Alcances

El alcance fundamental del Estudio de Transporte a nivel de Fase III: Diseño, consiste en aportar la información que permita proceder con los diseños definitivos en cada una de las componentes que integran los presentes requerimientos técnicos.

En cuanto al enfoque que permitirá analizar correctamente los flujos, costos e impactos del transporte, serán usados modelos de Macro-simulación, basados en modelos secuenciales de planificación del transporte. Adicionalmente, para resolver los problemas de intersecciones y pasos urbanos, el estudio se apoyará también en modelos de Micro-Simulación, los cuales tomarán como insumo primordial los flujos existentes, los flujos proyectados y las características técnicas del proyecto en cada uno de los escenarios y horizontes de planificación.

Como se trata de un proyecto nuevo que se estudia a nivel de Fase III: Diseño, será necesario considerar con un buen nivel de detalle las redes de

transporte del orden local, regional y nacional que hagan parte de la zona de influencia directa e indirecta del proyecto. Para tal fin serán levantados inventarios de la red disponible, incluyendo las redes de otros modos de transporte que pudieran conectarse o resultar afectadas por la implementación del nuevo proyecto de infraestructura; en este sentido, se dará especial énfasis a los análisis de complementariedad de las redes de transporte para los modos de transporte carretero, ferroviario y fluvial.

Así mismo, se tomará información primaria de demanda de transporte de carga y pasajeros, mediante estudios de campo con el propósito de ajustar y calibrar los modelos de transporte. Los principales estudios para el análisis de la demanda y la calibración de modelos de asignación serán los de aforos vehiculares, encuestas origen destino y encuestas de preferencias declaradas para estimar valores económicos que serán integrados en la evaluación económica del proyecto y para obtener elasticidades que permitan la realización de análisis de sensibilidad de la demanda por transporte en el nuevo corredor.

Además de estimar los flujos, costos y externalidades del transporte para el nuevo proyecto de infraestructura que se evalúa, será muy importante determinar el impacto que tendrá la implementación del proyecto nuevo sobre las redes existentes, especialmente aquellas que se encuentran concesionadas, con el fin de anticipar los efectos sobre los recaudos de estos proyectos. Se entiende que la forma más recomendable de apoyar ese análisis será mediante el uso de modelos de Macro-simulación.

Otro alcance importante a nivel de Fase III: Diseño, consiste en la correcta identificación de las soluciones más recomendables para resolver los problemas de pasos urbanos y de intersecciones con otras vías. En este aspecto el Consultor deberá apoyarse en modelos de Micro-simulación para abordar con propiedad la experimentación con diversas alternativas: pasos a nivel o desnivel, glorietas, deprimidos, etc.

El Estudio de Transporte requerirá de una coordinación muy estrecha, de doble vía, entre los especialistas de transporte y el especialista económico. El especialista económico brindará en primer lugar la información de carácter económico y social sobre la que se sustenta el análisis de demanda de transporte en cada uno de los escenarios y horizontes de planificación considerados y posteriormente deberá recibir, de parte de los especialistas de transporte, los resultados referentes a costos y beneficios de transporte para facilitar los análisis financieros y económicos del proyecto.

3.1.2 CAPÍTULO 2. INFORMACIÓN SECUNDARIA

Las fuentes de información secundaria se definirán con base en las particularidades del área de influencia del proyecto que se evalúa a nivel de

Fase III: Diseño. Sin embargo, en términos generales, el Consultor deberá remitirse a los estudios más recientes que se hayan adelantado en el país en materia de modelación del transporte.

Las principales fuentes y estudios que se pueden citar en este contexto y que cuentan con amplio reconocimiento institucional son:

Ministerio de Transporte. Contrato 386 de 28 de diciembre de 2006, para desarrollar y poner en funcionamiento modelos de demanda y oferta de transporte, que permitan proponer opciones en materia de infraestructura, para aumentar la competitividad de los productos colombianos.

COLCIENCIAS. Proyecto código 1215-444-207430, Contrato 440-2007 para "Estructurar e implementar el modelo conceptual que permita cuantificar la demanda actual, estimar la demanda futura y determinar la movilización de transporte de pasajeros en los modos terrestre por carretera, fluvial, aéreo a nivel nacional e internacional"

INVIAS. Convenio 3479 de 2008. Estudios y análisis para la investigación de la factibilidad técnica, socio-económica y ambiental del corredor Atrato – San Juan.

Ministerio de Minas y Energía. Contrato GC No. 70 de 2009. Elaboración del estudio técnico sectorial "Infraestructura de transporte multimodal y de logísticas integradas para el desarrollo de la industria minera en Colombia, con énfasis en puertos".

ICCU. Contrato interadministrativo No. 049 de 2011. Estudio de oferta y demanda de transporte del departamento para la modelación de proyectos de infraestructura.

No obstante el listado de estudios existentes que ha sido presentado, el Consultor definirá, de conformidad con la Interventoría, si basa su análisis de transporte en alguno de esos estudios sugeridos o si considera que otros estudios brindan mejor información para el caso específico que se analiza.

En todo caso, con respecto a la información de volúmenes de tránsito sobre vías alternas, el consultor deberá utilizar los registros disponibles en el INVIAS, así como los provenientes de otros estudios semejantes que se hayan elaborado en el área de influencia del proyecto y que puedan servir como referente en la calibración y ajuste de modelos de transporte y demás aspectos que aporten al cumplimiento de los objetivos y alcances del Estudio de Transporte.

Los análisis de demanda de transporte tomarán como referente las estadísticas socioeconómicas, demográficas, de producción y consumo que registran entidades del orden nacional como el DANE. Si el proyecto tiene

importancia en el comercio internacional, serán consultados adicionalmente documentos de los gremios y de entidades como la DIAN que mantienen información detallada de comercio internacional.

Con respecto a los volúmenes de tránsito que permitirán ajustar los modelos de transporte y dejarlos a punto para su correcta utilización, tendrá particular importancia la información que se pueda obtener de los registros que se llevan en el recaudo de peajes, ya que normalmente esa información es más reciente que la obtenida en las estaciones de conteo permanente y debido a la manera como se acopia permite hacer análisis de estacionalidad para mejorar las proyecciones.

El Consultor también deberá remitirse a la información de transporte de carga que maneja el Ministerio de Transporte, para conocer la cantidad de toneladas de carga que se transportan sobre las infraestructuras existentes que puedan resultar afectadas por la implementación del nuevo proyecto.

Toda la información secundaria que se obtenga será analizada, criticada, revisada y ajustada antes de ser utilizada por el Consultor. El informe presentado será correctamente referenciado y en los casos necesarios se obtendrán las autorizaciones correspondientes para poder utilizar la información. El documento correspondiente a la información secundaria deberá ser estudiado y aprobado por el Interventor.

3.1.3 CAPÍTULO 3. ESTUDIOS DE CAMPO

En general, se tendrán que tomar aforos vehiculares en las infraestructuras existentes sobre las cuales se espera que haya un impacto del nuevo proyecto que se evalúa. También será necesario tomar encuestas de origen destino y aplicar encuestas de preferencias declaradas con el fin de estimar algunos indicadores que apoyen el análisis económico del proyecto, tal como el valor subjetivo del tiempo de viaje, y algunas elasticidades con las que se puedan realizar análisis de sensibilidad.

Las metodologías de toma de información a utilizar serán las recomendadas por el INVIAS, para aquellos estudios en los que existen manuales o guías, o las que a juicio del Consultor y el Interventor del estudio sean las más recomendables para el cumplimiento de los objetivos y alcances del estudio.

En todo caso, antes de proceder con la toma de información de campo, el Consultor deberá someter a juicio del Interventor la metodología y formatos a utilizar. En la metodología se especificarán claramente los sitios de toma de información, los recursos a utilizar y los mecanismos que asegurarán la calidad de la información acopiada. Se prestará especial atención al diseño experimental de las encuestas de preferencias declaradas para garantizar que las mismas cumplan con los criterios de eficiencia que gobiernan esta técnica de toma de información.

Solo hasta cuando el Interventor haya manifestado su conformidad con las metodologías y formatos a utilizar, el Consultor podrá iniciar los estudios de campo.

3.1.3.1 Aforos vehiculares

Con el fin de ajustar correctamente el modelo de transporte a utilizar para el análisis a nivel de Fase III: Diseño, se medirán los volúmenes vehiculares imperantes sobre el área de influencia del proyecto nuevo de infraestructura. Estos conteos se tomarán como mínimo durante 3 días, 24 horas al día, en los puntos de aforo seleccionados de conformidad con la Interventoría.

Los formatos para el registro de los aforos vehiculares serán los que se usan tradicionalmente en los estudios de tránsito y contendrán como mínimo:

- Período
- Movimiento
- Volúmenes vehiculares
- Auto
- Colectivo
- Bus
- Camión
- C-2 pequeño
- C-2 grande
- C-3
- C-4
- C-5
- Mayor al C-5
- Motocicletas
- Bicicletas

Antes de proceder con la toma de información de aforos vehiculares, será necesario que la interventoría apruebe sitios de aforo y formatos a utilizar, los cuales deben ser ajustados de acuerdo con las particularidades del área de influencia del estudio.

3.1.3.2 Encuestas origen - destino

Las encuestas de origen destino permitirán obtener información acerca de la cantidad y tipo de viajes en el área de influencia del proyecto, incluyendo flujos de transporte de pasajeros y carga. Aunque existen varias técnicas para acopiar este tipo de información, se recomienda que se apliquen encuestas de interceptación sobre una muestra representativa de vehículos de pasajeros y de transporte de carga.

No se considera necesario aplicar encuestas a vehículos de transporte público colectivo de pasajeros por carretera, ya que las rutas, al estar reguladas por las autoridades de transporte competente no pueden cambiar su itinerario unilateralmente sin mediar la autorización correspondiente. En cambio, los vehículos de transporte público especial de pasajeros deben ser incluidos en las observaciones ya que sus recorridos no siguen rutas pre-establecidas.

Como las encuestas origen destino se deberán aplicar a un lado de la vía, sobre las infraestructuras que hagan parte del área de influencia del proyecto, es necesario garantizar la presencia de las autoridades de policía, para lograr una mayor colaboración de los conductores y para garantizar la seguridad de las personas encargadas de realizar la recopilación de información.

Para garantizar la confiabilidad de las observaciones se debe implementar un diseño muestral riguroso que permita elegir cada uno de los elementos de la muestra, de manera tal que se eviten sesgos en la toma de información. El tamaño de la muestra y el diseño muestral a implementar será aprobado por el interventor antes de dar inicio a la campaña de toma de datos.

3.1.3.3 Encuestas de preferencias declaradas

La toma de información mediante encuestas de preferencias declaradas se plantea con el propósito de estimar el valor subjetivo del tiempo de viaje (VSTV), que es un concepto clave en la modelización del transporte y evaluación de proyectos de transporte.

El VSTV se utiliza principalmente para dos propósitos diferentes. Por una parte, es un dato de entrada en el análisis costo – beneficio de nuevos proyectos de infraestructura, ya que permite comparar en términos económicos los ahorros de tiempo para los viajeros (y carga) causados por el proyecto frente a los costos de inversión, siendo los ahorros en tiempo los más grandes beneficios de los proyectos de infraestructura. Por otra parte, el VSTV también se utiliza en los modelos de predicción de tráfico, en los que las variables explicativas se analizan como una combinación lineal de tiempo de viaje, costo y otros atributos, llamada "costo generalizado".

Las encuestas de preferencias declaradas permitirán estimar modelos de elección discreta, los cuales, además de ser empleados para pronosticar las elecciones de transporte en diferentes escenarios, pueden emplearse para medir elasticidades con respecto a diferentes variables, principalmente peajes, tiempos y costos. Adicionalmente permiten estudiar las disponibilidades a pagar por las variaciones en diferentes atributos, con especial atención a los ahorros de tiempo de viaje, que se esperaría se presentaran como consecuencia de la puesta en funcionamiento de la nueva infraestructura.

Si bien existen tres categorías alternativas de diseño experimental: escalamiento, jerarquización y elección; se recomienda utilizar experimentos de elección que brindan la posibilidad de presentar en forma simple y realista el problema de elección a los individuos.

Con respecto a la metodología para el diseño experimental, se considerarán las siguientes etapas:

Identificación del ámbito de elección, los factores a considerar y su rango de variación.

Preparación de una versión inicial del experimento, diseñando un borrador del cuestionario a utilizar como instrumento de medición.

Realización de reuniones del tipo grupo focal, a fin de mejorar el cuestionario. En estas reuniones los participantes completan el cuestionario y exponen sus puntos de vista al respecto, con la finalidad de detectar posibles ambigüedades o falencias.

Evaluación del resultado de la etapa anterior y rediseño del cuestionario.

Realización de un pre-examen a través de una encuesta piloto, para evaluar los resultados y rediseñar el cuestionario de ser necesario.

Realización de una simulación, para verificar si el cuestionario permite recuperar los valores de los parámetros de cada atributo, utilizando métodos econométricos que permiten obtener la bondad del ajuste de las estimaciones.

3.1.3.4 Aforos peatonales

De ser necesario, se tomarán aforos peatonales sobre las futuras intersecciones y pasos urbanos con el fin de alimentar y ajustar los modelos de Micro-Simulación, y con el propósito de apoyar las tareas de señalización sobre el nuevo proyecto de infraestructura.

Las mediciones de volúmenes peatonales se pueden hacer mediante observación, con uso de formatos manuales, mediante la utilización de equipos automáticos, mediante cualquier otra técnica, computacional o no, que facilite y asegure la calidad en la recolección de datos.

En todo caso, las técnicas de aforo manual son bien aceptadas ya que normalmente los periodos de toma de información no superan las 12 horas diarias, durante 3 días consecutivos.

3.1.3.5 Velocidades

Con el fin de ajustar los modelos de Macro y Micro-simulación interesa conocer la velocidad representativa del total de vehículos que usan las infraestructuras existentes en el área de influencia del nuevo proyecto de infraestructura, para lo cual se parte de una muestra representativa de vehículos. Se recomienda el uso de radar, aunque cualquier otra técnica de toma de datos podrá ser empleada, previa aprobación de la Interventoría.

3.1.4 CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DETALLADO DE COSTOS DE TRANSPORTE

Se espera que el nuevo proyecto de infraestructura traiga consigo beneficios, expresados principalmente como ahorros en los tiempos de viaje y posiblemente en reducciones de los costos de transporte. Como los flujos de transporte que recibirá el nuevo proyecto de infraestructura serán determinados con la utilización de modelos de Macro-simulación, es indispensable que se haga una correcta caracterización de los costos de transporte, tanto para las infraestructuras existentes como para la nueva infraestructura que se evalúa, de tal manera que el modelo represente acertadamente la realidad.

Los costos se estimarán con suficiente precisión para todos los arcos representativos del nuevo proyecto en el modelo. Las técnicas que utilice el Consultor para tal fin garantizarán que los costos de transporte asociados con el modelo representen apropiadamente los "verdaderos" costos que tendrían los vehículos en caso de que esa infraestructura fuese construida. Merecerá especial atención la validación de esos costos con base en los costos de transporte de infraestructuras existentes que se asemejen al proyecto que se modela. Así mismo, serán incluidos los costos de peajes existentes y proyectados para cada uno de los escenarios y horizontes de planificación.

El Consultor entregará una memoria detallada de los referentes, teorías, supuestos, cálculos y ajustes realizados para obtener los costos con los cuales se caracterizarán los arcos en el modelo de transporte, de tal manera que la metodología empleada pueda ser replicada en estudios similares.

El análisis de costos se hará por tipo de vehículo y tomará en cuenta además de la geometría de la infraestructura y el tipo de terreno, las demás variables que a juicio del Consultor o del Interventor permitan mejorar la manera como el modelo representa el sistema de transporte que se estudia. Cualquier modelo de costos propuesto por el Consultor será sometido a consideración del Interventor, antes de dar inicio a las tareas de modelación de transporte.

3.1.5 CAPÍTULO 5. MODELOS Y PROYECCIONES

El Estudio de Transporte para el análisis de un nuevo proyecto de infraestructura a nivel de Fase III: Diseño, considera el uso de modelos de Macro-simulación para la estimación de los flujos, costos, impactos y externalidades de transporte, y la aplicación de modelos de Micro-simulación para resolver de la mejor forma el problema de las intersecciones con otras infraestructuras y el paso urbano por las ciudades, en caso de ser necesario.

3.1.5.1 Modelos de Macro-simulación

Los modelos de Macro-simulación a utilizar deben considerar dos grandes ámbitos: la oferta y la demanda de transporte. Adicionalmente consideran dos momentos: el año base, que es el periodo correspondiente a los datos con los cuales se hace la calibración del modelo, y los horizontes de planificación, que corresponden a aquellos escenarios de futuro en los cuales se hace la simulación con el modelo de transporte.

3.1.5.1.1 Oferta de Transporte

Acorde con la metodología establecida, en primer lugar serán definidas las redes de los modos de transporte de interés, realizando agrupaciones de elementos con base en la adopción de tramos homogéneos con fines de modelación del transporte, para luego seleccionar los atributos que caracterizarán nodos y arcos.

El proceso se apoyará con herramientas computacionales para el análisis geográfico y de transporte, tanto para la representación gráfica de las redes como para el suministro de los datos. Podrán ser utilizadas herramientas computacionales como TRANSCAD, VISSIM, EMME/3, o las que a juicio del INVIAS resulten más convenientes para garantizar la compatibilidad con datos existentes.

Será necesario definir funciones de costo generalizado en los distintos arcos de la red. Estos costos además podrán tener un carácter estocástico, es decir, tienen asociado un nivel de incertidumbre que puede incluirse en la modelación. Las funciones de costo deberán calibrarse, lo cual exige tomar información pertinente; en principio se considera que la utilización de funciones tipo BPR podría ser una aproximación inicial, no obstante sus limitaciones.

Debido a la necesidad de probar proyectos específicos de infraestructura, cobra vigencia el concepto de costo generalizado de viaje, que considera entre otras las siguientes variables: Tiempo de viaje, demoras, costos de operación, tarifa por derecho de uso de infraestructura, costos por congestión y costos por transferencias de carga, si las hay.

3.1.5.1.2 Demanda de Transporte

El análisis de la demanda de transporte tomará como base la zonificación que haya sido adoptada con fines de análisis de transporte. Se espera que la zonificación adoptada tenga un mayor nivel de detalle en la zona de influencia directa del proyecto.

Definida la zonificación, se espera que el modelo de demanda de transporte resuelva en forma secuencial los siguientes sub-modelos:

- Generación
- Distribución
- Partición modal

No se debe perder de vista que la demanda de transporte tiene una serie de características que se deben considerar durante el proceso de modelación. Entre estas se destacan (Ortúzar y Román, 2003):

Es eminentemente dinámica, de manera que corresponde a ciertos patrones en el tiempo; es decir, es estacionaria.

Es localizada en el espacio, al existir una fuerte relación entre el sistema de transporte y el sistema de actividades de una región, así como las características socioeconómicas, es evidente la fuerte componente espacial.

Es elástica a la oferta, lo cual indica que demanda y oferta están íntimamente relacionadas. Ello significa que la provisión de oferta de transporte incidirá en los niveles de demanda.

Es una demanda no altamente diferenciada según modo, tipo de producto, período.

Es multidimensional, por lo cual deben considerarse distintos aspectos. Además, hay múltiples tomadores de decisiones que interactúan dinámicamente y definen los patrones de la demanda.

Todas estas características deben ser tenidas en cuenta para definir las variables socioeconómicas que permitirán estimar el modelo de demanda de carga y pasajeros, con base en la zonificación adoptada. En general, es previsible, dada la calidad de la información disponibl,e utilizar modelos agregados, aunque también se podrían complementar con modelos desagregados.

En una primera aproximación se considerarán como variables explicativas las siguientes:

Variables socioeconómicas: Crecimiento del producto interno bruto, exportaciones e importaciones según producto, crecimiento de los equipos,

tasa de cambio, tasa de empleo, crecimiento industrial y de otros sectores, regulación aduanera, crecimiento de población, consumos por regiones.

Variables de la oferta: Tarifas por uso de infraestructura, fletes, índices de conectividad, estado de la red de infraestructura.

Toda esta información deberá ser almacenada convenientemente en una base de datos de tal manera que se facilite su manipulación y la estimación de los modelos.

3.1.5.1.3 Asignación

Para la estimación de flujos se aplicará un modelo de asignación y se confrontarán sus resultados con resultados de aforos y otras fuentes de ajuste y validación, para verificar que las rutas y magnitudes modeladas sean consistentes con la realidad.

Se simulará el efecto que en el sistema tendría la implementación del nuevo proyecto de infraestructura de transporte. En cada escenario se determinará la cantidad de flujo que recibirán los nuevos componentes del modelo de red y se calcularán los costos de transporte con y sin proyecto para proceder con los diseños definitivos y con las valoraciones financiera y socioeconómica, así como con el análisis de los demás componentes de los requerimientos técnicos.

Las simulaciones realizadas considerarán el efecto que sobre la modelación tendrían los proyectos de infraestructura más importantes del país y de la región en los diferentes modos de transporte, como el tren del Carare y el tren de cercanías, entre otros.

3.1.5.2 Modelos de Micro-simulación

Con la aplicación de modelos de Micro-simulación se pretende evaluar técnicamente la mejor solución para resolver los problemas que se pudieran presentar en intersecciones y en pasos urbanos con la puesta en marcha del nuevo proyecto de infraestructura.

En general, se espera que sea posible simular el impacto de cambios en el sistema estudiado, tales como modificar sentidos direccionales, aumentar o disminuir el número de carriles, permitir el giro a la derecha en rojo, aumentar longitudes de bahías de giro, modificar planes de semáforos e implementar complejos viales a desnivel, entre otros. Así mismo, se pueden usar para estudiar el impacto de grandes construcciones en las redes viales, como centros comerciales o parqueaderos, entre otras.

3.1.6 CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE FLUJOS DE TRANSPORTE

El modelo considerará los distintos componentes de tránsito tal como se explica a continuación:

Tráfico existente: En cada uno de los horizontes de planificación será modelada la situación base, sin proyecto, de tal forma que se pueda identificar el tráfico existente sobre los corredores de referencia.

Tráfico desviado: En cada uno de los escenarios considerados en los horizontes de planificación será simulado el proyecto identificado según las características previstas y a partir de las diferencias con respecto a la situación base, sin corredores, se identificará el tráfico desviado con ocasión de las nuevas características simuladas.

Tráfico inducido: Será estimado en forma externa al modelo de asignación, ya que la estructura de modelación que se utilizará es inelástica en su fase de generación, en la cual la demanda se mantiene invariable, independientemente del estado de la infraestructura.

Es de aclarar que el tráfico generado específicamente por desarrollos del uso de la tierra claramente atribuibles a la construcción de la alternativa identificada, en aquellos casos que se considere necesario, será estimado con modelos externos a la plataforma de modelación, incrementando estos nuevos flujos de transporte a los que sean calculados con la aplicación del modelo.

En cada uno de los escenarios simulados se identificarán los flujos de transporte sobre cada arco de la red vial contenida en el modelo y se entregará un listado de los tramos viales con mayor demanda para que sean evaluados posteriormente en el análisis de capacidad y nivel de servicio.

Dependiendo de la metodología adoptada para la estimación de flujos de transporte con el modelo de Macro-simulación, es probable que el resultado final se encuentre expresado en vehículos equivalentes, así que será necesario, mediante un análisis de flujos de transporte post-proceso, determinar la participación de cada una de las clases de vehículos, tales como: Autos, Buses y Camiones.

En caso de ser necesario, para efectos de estimar los ingresos producidos por concepto de peajes en la nueva infraestructura, expresar los flujos de transporte en cada una de las categorías utilizadas en las estaciones de peaje:

Categoría I: Autos y camperos

Categoría II: Buses

Categoría III: Camiones pequeños de dos ejes

Categoría IV: Camiones grades de dos ejes

Categoría V: Camiones de 3 y 4 ejes

Categoría VI: Camiones de 5 ejes

Categoría VII: Camiones de seis ejes

El consultor deberá explicar detalladamente la manera como obtendrá estos flujos con base en las estimaciones realizadas por el modelo de Macro-simulación.

3.1.7 CAPÍTULO 7. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Los modelos de transporte calibrados permitirán la realización de análisis de sensibilidad de la demanda de transporte por cambios ocurridos en las variables relevantes del sistema, en sus dos grandes ámbitos: la oferta y la demanda.

Será particularmente de interés evaluar cómo varían los flujos de transporte sobre el corredor nuevo a partir de la variación en los costos de la red, ocasionados por la hipotética instalación de peajes, o en general cualquier situación específica que sea del interés de la entidad contratante.

Con respecto a la demanda de transporte, sería del interés evaluar la sensibilidad de los flujos de transporte como resultado de la ampliación de zonas productivas en el área de influencia del proyecto o de cualquier otra afectación de las zonas de análisis de transporte que pueda incidir en la demanda de transporte.

3.1.8 CAPÍTULO 8. ANÁLISIS DE CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO

El consultor efectuará un análisis de capacidad y nivel de servicio sobre la nueva infraestructura proyectada, para el momento que se contemple su entrada en servicio, hasta el año que se estime como final de la vida útil del proyecto, en períodos de 5 en 5 años para conocer la gradualidad de la infraestructura.

Para el análisis de capacidad y nivel de servicio deberán utilizarse los manuales vigentes del INVIAS o extranjeros, particularmente el Highway Capacity Manual (HCM), debidamente calibrados a las condiciones propias del país, en cuanto a composición vehicular y topografía principalmente. La estimación de capacidad vial y la determinación de los niveles de servicio deberán realizarse para la alternativa que se evalúa en cada uno de los horizontes y escenarios de planificación.

En todos los casos la determinación de los niveles de servicio de la nueva infraestructura, en comparación con el nivel de servicio establecido para el periodo de diseño, permitirá generar la eventual gradualidad de las obras del nuevo corredor.

El análisis deberá suministrar resultados y recomendaciones que permitan verificar las características geométricas óptimas o prestaciones del diseño en el proyecto, en forma tal que atienda un volumen de tránsito correspondiente al nivel de servicio establecido.

3.1.9 CAPÍTULO 9. ANÁLISIS DE EXTERNALIDADES

Los costos totales del transporte normalmente son separados en costos internos y costos externos. Los costos internos, también llamados costos privados o costos directos, incluyen los costos que los usuarios perciben directamente, como ocurre con los costos de operación y el costo del tiempo, que son tomados en cuenta tradicionalmente en todos los ejercicios de modelación.

Por otra parte, los costos externos, también denominados costos sociales o costos indirectos, se refieren a aquellos costos que no son asumidos directamente por los usuarios, tales como: costos de los accidentes, costos de polución, costos de la congestión impuesta a otros usuarios y en ciertos casos, costos del uso de la infraestructura.

Se espera que el consultor haga una aproximación satisfactoria al análisis de los costos externos, para lo cual puede apoyarse inicialmente en el modelo de Macro-Simulación previamente calibrado, así como en análisis post-proceso a partir de los flujos de transporte modelados en cada uno de los escenarios y horizontes de planificación.

La cuantificación de los costos externos con y sin proyecto se hará de manera conjunta con el especialista económico, de quien se espera que tenga un amplio conocimiento en el análisis económico de proyectos de transporte. No se considera necesario simular la internalización de los costos externos.

3.1.10 CAPÍTULO 10. OTROS ANÁLISIS

Es posible que cada proyecto de infraestructura en particular a nivel de Fase III: Diseño, requiera de análisis adicionales específicos, sin embargo, dados los alcances definidos en los presentes términos de referencia, el Consultor deberá presentar, en forma complementaria a los análisis descritos en los capítulos anteriores, un análisis de intersecciones y pasos urbanos usando técnicas de Micro-Simulación.

3.1.10.1 Análisis de intersecciones

En aquellos lugares en donde se presenten intersecciones importantes con vías de jerarquía similar, o se prevean conflictos de tránsito que puedan inducir riesgo de accidentalidad, tales situaciones deberán modelarse, con el objeto de identificar el tipo de intersección a utilizar, a nivel o desnivel.

En cada una de las intersecciones o pasos urbanos a evaluar con modelos de Micro-simulación, el Consultor deberá evaluar al menos dos o tres alternativas para elegir entre ellas la mejor solución y precisar de esa manera la estimación de costos en la construcción de infraestructura.

3.1.10.2 Impacto sobre infraestructuras existentes

Un aspecto importante que debe ser analizado en forma detallada es el impacto que producirá la implementación del nuevo proyecto de infraestructura sobre los flujos actuales y proyectados de las infraestructuras de transporte existentes, especialmente en aquellos corredores que se encuentran concesionados y en aquellos corredores donde la demanda de transporte se acerca o supera la capacidad de la infraestructura.

El Consultor, para efectuar el análisis sobre infraestructuras existentes deberá modelar la situación base sin proyecto en cada uno de los horizontes de planificación y a partir de los flujos obtenidos en la situación con proyecto, calcular las diferencias para estimar así la afectación que producirá el nuevo proyecto sobre las infraestructuras existentes.

3.1.11 CAPÍTULO 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los objetivos y alcances del presente Estudio de Transporte parten de la base que los análisis a nivel de Fase III: Diseño, estudiará la alternativa que haya sido identificada y determinará en forma precisa, minimizando los niveles de incertidumbre, los flujos de transporte en cada uno de los horizontes de planificación, los costos y los beneficios esperados con la puesta en marcha del nuevo proyecto de infraestructura; se recalca que el Estudio de Transporte brindará toda la información que sea requerida para los diseños definitivos en cada una de las otras áreas que integran estos términos de referencia.

Se recomienda, con base en los objetivos y alcances antes descritos, que el presente estudio sea liderado por un profesional idóneo con experiencia en trabajos similares. Es indispensable que el Estudio de Transporte a nivel de Fase III: Diseño, se encuentre a cargo de un Ingeniero de Transporte y Vías o de un Ingeniero Civil, con estudios mínimos a nivel de Maestría en Transporte.

Adicionalmente se requiere la participación de dos expertos más, uno en el área de la Macro-simulación, que debe ser Ingeniero de Transporte y Vías con título de Maestría en Transporte, y otro en el área de la Micro-simulación, que puede ser Ingeniero de Transporte y Vías o Ingeniero Civil con título de Maestría en Tránsito, con amplia experiencia en trabajos similares.

3.1.12 ANEXOS

Toda la información secundaria que haya sido utilizada para el desarrollo del Estudio de Transporte a nivel de Fase III: Diseño, será organizada en medio digital y se catalogará de tal forma que se facilite su consulta, tanto por parte del Interventor, como por cualquier otra persona que en el presente o en el futuro se encuentre interesada en acceder a esa información.

Toda la información primaria obtenida mediante estudios de campo será almacenada en bases de datos, según los estándares que se hayan acordado con el Interventor.

Los modelos de transporte utilizados, tanto para Macro-simulación como para Micro-simulación deberán ser entregados en funcionamiento a la entidad contratante, de tal forma que puedan ser utilizados para realizar simulaciones posteriores.

3.2 VOLUMEN II. ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO

El Informe Final del Estudio de Trazado y Diseño Geométrico para carreteras, debe considerar los siguientes capítulos:

CAPITULO 1 OBJETIVO Y ALCANCES

CAPITULO 2 INFORMACIÓN GEOGRÁFICA GEORREFERENCIADA

CAPITULO 3 CRITERIOS DE DISEÑO

CAPITULO 4 TRAZADO

CAPITULO 5 SEGURIDAD VIAL

CAPITULO 6 SEÑALIZACIÓN VIAL

CAPITULO 7 PLAN DE MANEJO DE TRANSITO

CAPITULO 8. SISTEMAS INTELIGENTES APLICADOS AL TRANSPORTE

CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

3.2.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

3.2.1.1 Objetivo

Para esta etapa del proyecto, el Estudio de Trazado, Diseño Geométrico, Señalización y Seguridad Vial consiste en el diseño y localización del eje definitivo de la vía teniendo en cuenta el tipo de vía exigido por las necesidades de comunicación y las condiciones físicas de terreno y de transito esperado a fin de que su operación ofrezca al usuario condiciones excelentes de seguridad y comodidad. Este deberá ser definido, integrando las demás disciplinas que comprenden el proyecto a fin de garantizar su estabilidad y viabilidad técnica y económica.

En concordancia y una vez definido el diseño geométrico se debe realizar el diseño de la señalización y establecer los parámetros y ajustes para el tema de seguridad vial de forma tal que se brinde a los usuarios de la vía seguridad y bienestar.

3.2.1.2 Alcances

El consultor deberá definir un diseño geométrico acorde con las normas y criterios establecidos en El Manual de Diseño Geométrico del INVIAS vigente a la fecha de elaboración de los estudios y diseños. En casos especiales no contemplados en el Manual Vigente, se podrá hacer referencia a la ASSTHO teniendo en cuenta las condiciones particulares para el caso Colombiano.

El trazado se deberá integrar e interactuar con los estudios geológicos, geotécnicos y ambientales del corredor, con el propósito de garantizar condiciones de estabilidad, de esta manera se hará necesario efectuar modificaciones al trazado de manera iterativa hasta conseguir que cumpla con todas las condiciones.

La localización del eje definitivo de proyecto implica la materialización (abscisado) de la totalidad del eje y la verificación en campo el cumplimiento de los criterios y consistencia geométrica y geotécnica del diseño, respecto al entorno topográfico de la ladera, tal como lo especifica el Manual de Diseño Geométrico del INVIAS.

Se deberá realizar un análisis de amenaza a procesos de remoción en masa e identificación de sitios críticos del alineamiento proyectado con el fin de que sea un condicionante del trazado y para que todas las decisiones y obras apunten a la solución de estas problemáticas.

Así mismo esta área del proyecto debe contemplar el diseño, ubicación y aplicación de los dispositivos para la regulación del tránsito, Identificar

riesgos, amenazas y vulnerabilidad de la operación futura de la vía, identificando sus puntos críticos y su tratamiento con el fin de prevenir y minimizar el riesgo de accidentalidad.

Para tal efecto, A partir del trazado geométrico de la vía, el consultor realizará el estudio de **seguridad** vial para todo el proyecto, para lo cual debe apoyarse en información primaria del estudio de tránsito, como los datos de estadísticas de accidentalidad de la policía de tránsito y/o fondo de seguridad vial, con el fin de determinar puntos críticos en vías similares a la estudiada.

Revisar los sistemas inteligentes aplicados al transporte, presentes en el mercado, analizar cada uno de ellos y determinar cuáles pueden ser aplicados en el proyecto y bajo qué condiciones de operatividad.

La información suministrada con relación al alcance y las actividades a realizar, deben interpretarse como una guía general al Consultor, para la ejecución de los estudios.

3.2.2 CAPÍTULO 2. INFORMACIÓN GEOGRÁFICA GEORREFERENCIADA

La información cartográfica y topográfica son los insumos a partir de los cuales se desarrollan los trabajos propios de este volumen, por lo cual es de vital importancia que se cumplan los criterios establecidos en las especificaciones técnicas de los productos geográficos base y se garantice un estricto control de calidad en los trabajos realizados tanto en campo (levantamiento) como en oficina (análisis y procesamiento).

Con las tecnologías disponibles de adquisición de información topográfica digital de alta precisión se realizan diseños geométricos ajustados rigurosamente sin la necesidad de hacer levantamientos topográficos exhaustivos de todo el corredor. Sin embargo en el momento no es posible prescindir completamente de la topografía de campo convencional ya que por tratarse de estudios cuyos planos se utilizaran en la construcción de las obras se debe contar con una alta precisión que garantice el cálculo de cantidades de obra y presupuestos con márgenes de error mínimos. Adicionalmente es necesaria la realización del amarre horizontal y vertical del proyecto a las coordenadas oficiales del IGAC y los levantamientos detallados de acuerdo con los requerimientos de cada especialidad o área técnica para zonas de interés como ponteaderos, portales, inestabilidades, zonas boscosas, cruces de agua importantes entre otros.

El consultor podrá escoger la tecnología para el levantamiento y procesamiento de la información entre Sensor Remoto Aerotransportado, aerofotografías (digitales o digitalizadas) para restitución fotogramétrica digital, imágenes de satélite o levantamientos topográficos convencionales, así como el procedimiento a seguir, siempre y cuando se garantice a la

Entidad que el nivel de detalle de los productos geográficos generados alcancen una escala 1:1000, para lo cual, se exige una precisión mínima de 1:10.000

3.2.2.1 Actividades de topografía

Las actividades a realizar de topografía se describen a continuación:

3.2.2.1.1 Georreferenciación

- Para efectos de establecer la red geodésica de georreferenciación para el proyecto, cada 3 km a lo largo del mismo, se materializarán un par de mojones intervisibles, fabricados en concreto, de forma trapezoidal o de pata de elefante en caso de ser fundidos in situ, con las siguientes dimensiones: base de 30cm x 30cm y una altura mínima de 60cm; se recomienda que la parte superior del mojón sobresalga de la superficie del terreno una distancia mínima de 10 cm.

- Cada mojón deberá tener una placa de bronce o aluminio en su parte superior, marcada con el nombre del consultor, numero de contrato, numero consecutivo del mojón, INVIAS y fecha de ejecución.

- La ubicación de los mojones deberá ser establecida teniendo en cuenta que no sean afectados con las obras a realizar y que garanticen una máscara de despeje de mínimo 30°.

- La red de mojones ubicada a lo largo del proyecto deberá ser posicionada con GPSs doble frecuencia de última generación creando una red geodésica de alta precisión con el método estático diferencial con doble determinación usando un mínimo de 4 equipos. Los vértices deberán ser determinados y ligados a la red MAGNA-SIRGAS.

- El consultor deberá entregar las especificaciones de cada uno de los equipos GPS utilizados para el posicionamiento, así como los parámetros de las antenas utilizadas. Los equipos deberán ser doble frecuencia sin excepción y preferiblemente tener sistema RTK y GLONASS.

- Para realizar los cálculos el consultor deberá utilizar las efemérides precisas del IGNS para las semanas en que se realizó el posicionamiento. Los archivos de las efemérides precisas deberán ser entregados, al igual que los archivos del posicionamiento en formato RINEX.

- El consultor deberá entregar los puntos de apoyo utilizados de la Red Magna-Sirgas (estaciones permanentes), los formatos de descripción de cada vértice, los esquemas de determinación, los resúmenes de

ocupación, el resumen de cálculos y el cuadro de coordenadas calculadas.

3.2.2.1.2 Amarre Horizontal

A partir de la red de georreferenciación, se establecerá la poligonal del eje definitivo del proyecto, la cual deberá cerrarse en cada pareja de GPSs, con una precisión mínima de 1:10.000.

Es recomendable, para efectos del replanteo, que los vértices (PIs) de la poligonal del eje de proyecto se referencien con mojones en concreto, (se recomienda el método tradicional de cuatro mojones por vértice) ubicados en lugares donde no sean afectados por la realización de las obras y en donde puedan perdurar la mayor cantidad de tiempo. Estas referencias también podrán localizarse en zonas duras como muros, cabezotes, puentes, andenes, entre otros, que garanticen condiciones de estabilidad.

Algunos de los mojones de estas referencias, pueden cumplir una doble función: para referenciación horizontal y para el amarre vertical (BMs), por lo cual se recomienda numerarlos consecutivamente de acuerdo a la poligonal e identificarlos según su función, la localización de las referencias y sus mojones deben estar plenamente identificadas mediante coordenadas ligadas al proyecto y dibujadas en los respectivos planos de planta –perfil. Los mojones de referenciación se fabricaran con dimensiones de 10cm x10cm y profundidad de 30cm con su respectiva placa de numeración.

3.2.2.1.3 Amarre Vertical

La poligonal realizada anteriormente deberá ser nivelada y contra nivelada utilizando como bases los BMs para hacer los cierres parciales.

Para hacer el amarre vertical se determinarán los NPs del IGAC disponibles a lo largo del proyecto y a partir de estos se establecerá la metodología para corregir el error vertical de las nivelaciones.

De no existir NPs o ser escasos se podrá trasladar cotas a los puntos de la red de georreferenciación mediante el modelo geoidal GEOCOL 2004 e ir ajustando la nivelación de tal manera que su error de cierre no sea mayor de un centímetro por kilómetro.

3.2.2.1.4 Trabajos Topográficos

Los levantamientos topográficos se realizaran de acuerdo con los procedimientos y especificaciones establecidas en el Manual de Diseño Geométrico y la metodología que el consultor considere más conveniente para el desarrollo y rendimiento de sus trabajos, sin embargo esta debe garantizar que la información tomada en campo proporcione datos claros y

precisos que permitan un dibujo de planos que representen las condiciones reales del terreno.

Sin perjuicio de lo establecido en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, y como guía, se sugiere la siguiente metodología para la realización de los trabajos de campo:

- Utilización de equipos de alta precisión y última generación.

- Para efectos de llevar un orden adecuado en los trabajos la nube de puntos debe realizarse sobre secciones transversales, de tal manera que se levanten todos los detalles y quiebres del terreno en un ancho acorde con las exigencias del proyecto, aprobado por la Interventoría y el Gestor Técnico del Proyecto.

- Los levantamientos topográficos deben hacerse con un alto grado de precisión y de detalle; entre otras particularidades debe tenerse en cuenta la definición de líneas de paramentos, antejardines, silueta de andenes, separadores, sardineles, accesos a garajes, bermas, bordes de vía, quebradas, ríos, cercas, torres de energía, accesorios sobre líneas matrices de redes de distribución, postes, hidrantes, cajas, válvulas, bancas, cunetas, alcantarillas, señales de tránsito, semáforos, armarios y demás detalles que se encuentren dentro de la zona de influencia y tengan relevancia para el desarrollo del proyecto y que considere el Consultor, la Interventoría o la Entidad.

- Todos los detalles se tomarán con estación total y serán guardados en memoria interna, donde los puntos que permiten la definición de la planta serán nivelados trigonométricamente.
- Es conveniente que en la cartera de campo se especificará en forma muy detallada y clara el gráfico aproximado del área de trabajo, anotando en ella las características, rumbos aproximados de sardineles, paramentos, curvas, separadores, nombres de predios, nomenclaturas etc.

- Las carteras de campo contendrán dibujadas la mayor información del terreno, para poder orientar en forma adecuada los trabajos de oficina. **No se aceptarán simplemente listados de datos de computador como carteras de campo.**

- Para la ejecución de los diseños especializados en las demás áreas del proyecto, se tomarán secciones transversales en todos los cruces menores y mayores de agua, en donde se considere que se definan obras de alcantarillas, muros puentes, etc. Estas se realizarán materializando poligonales auxiliares a lo largo del cauce, que para el caso, no serán menores de 500 metros aguas arriba y 500 metros aguas abajo del eje, las cuales se abscisaran, nivelaran y se tomaran las

secciones transversales en un ancho que será determinado por respectivo especialista, previa aprobación de la Interventoría; así mismo con base en los datos tomados de estas poligonales, se determinaran pendientes de los cauces naturales.

- Se tomará topografía detallada en zonas en donde se considere se diseñaran muros de Contención, ponteaderos, portales, sitios potencialmente inestables de la ladera, etc. de acuerdo con las instrucciones de los especialistas y de la Interventoría.

- Se incluyen en esta actividad los levantamientos topográficos requeridos, para las áreas en donde se localicen las fuentes de materiales, campamentos, sitios determinados para la disposición de sobrantes, etc.

- Una vez aprobado el eje de diseño por parte de la Interventoría se materializara en el terreno siguiendo los estándares y procedimientos establecidos en el Manual de Diseño Geométrico.

- Se realizarán las labores necesarias para la determinación del amarre horizontal y vertical del proyecto, tal como fue descrito en los capítulos anteriores.

- Una vez aprobado el eje de diseño por parte de la interventoría se procederá a materializarlo en el terreno, abscisandolo cada 10 mts de acuerdo con los procedimientos y especificaciones establecidas en el Manual de Diseño Geométrico.

- Se nivelarán todas las estacas del eje localizado, para efectos de determinar el perfil longitudinal del terreno.

3.2.2.2 Fuentes de información geográfica

Teniendo como documento de referencia, lo establecido en el Manual de Diseño Geométrico, el consultor podrá escoger la tecnología de levantamiento de información dentro de las siguientes siempre y cuando los resultados se presenten como máximo a escala de 1:1000 y pueda obtener curvas de nivel cada metro.

- Sensor Remoto Aerotransportado.
- Aerofotografías y Restitución fotogramétrica Digital.
- Imágenes de Satélite

Con base en lo anterior, es fundamental tener en cuenta que para obtener resultados a dicha escala a partir de información raster, se debe garantizar que el contenido y estructura de los datos provenientes de dicha tecnología cumpla ciertos parámetros, es decir, para imágenes de satélite, una

resolución espacial (tamaño de la mínima unidad de información incluida en la imagen, denominada como píxel) máxima de 1 metro, o de tratarse de aerofotografías digitales, un rango de GSD (Ground Sampling Distance – Tamaño del pixel en el terreno) de 15 centímetros.

3.2.3 CAPÍTULO 3. CRITERIOS DE DISEÑO

Los criterios de diseño son los establecidos en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras

A partir de la conceptualización del proyecto se deberán plantear las premisas que debe cumplir el eje de diseño de la vía.

Se deberá establecer las características geométricas que tendrá el eje de diseño como son:

- Velocidad de diseño
- Radios mínimos
- Ancho de Calzada
- Anchos de Bermas
- Ancho del Separador
- Pendiente Máxima y Mínima
- Longitudes mínimas de cada uno de los elementos

3.2.4 CAPÍTULO 4. TRAZADO

Se deberá realizar el trazado cumpliendo con lo establecido en el Manual de Diseño Geométrico del INVIAS vigente a la fecha de la elaboración de los estudios y diseños, los criterios y premisas establecidos en el capítulo anterior.

En trazados de alta montaña se deberá tener especial cuidado con el alineamiento vertical, buscando que no se establezcan pendientes fuertes en longitudes prolongadas ya que esto será un limitante directo de la velocidad del proyecto.

Las obras principales planteadas producto del trazado geométrico deberán ser el resultado del análisis de amenaza y estabilidad geotécnica del corredor. Teniendo como premisa un horizonte mínimo de 20 años a partir de la entrada en operación de la carretera y las condiciones que gobernarán el corredor.

El trazado deberá ser el producto de un análisis interdisciplinario donde se tenga en cuenta todos los puntos críticos, zonas potenciales de falla, amenazas, reservas naturales y demás condicionantes del diseño. Se deberá realizar un plano donde se puedan apreciar todos estos elementos junto con

el trazado con el fin de evaluar su interacción y los criterios establecidos para cada uno.

Cada sector particular podrá tener diferentes soluciones por lo que el consultor debe recomendar aquella que ofrezca las mejores condiciones técnicas y que cumpla con todas las premisas establecidas.

El trazado debe contemplar, prever y diseñar las intersecciones que resulten producto del diseño de acuerdo con los volúmenes y demandas previstas.

Dentro del proceso de diseño el consultor deberá ir calculando el movimiento de tierras y deberá optimizarlo con el fin de garantizar las menores longitudes de acarreo. En interacción con el especialista en geotecnia deberá determinar los porcentajes aprovechables de cada sector de corte así como los porcentajes de transición del material de banco a suelto y a compacto. Se deberá realizar un esquema donde se determine la ubicación de los cortes, los llenos, los préstamos y sitios de disposición de sobrantes con el fin de determinar los acarreos.

3.2.4.1 Modelación

El trazado deberá ser realizado con software de diseño que permita realizar la visualización de planta, perfil y sección transversal de forma simultánea, así como que cada modificación que se realice en alguno de estos elementos se actualice en los otros dos.

El software deberá permitir realizar modelaciones 3D de forma rápida con el fin de verificar y validar los criterios planteados. Estas modelaciones deberán ser presentadas y entregadas a la Interventoría y al INVIAS durante el proceso de diseño. Deberá entregarse una modelación del diseño aprobado por la Interventoría delegada por el INVIAS.

El consultor a partir del diseño deberá modelar o calcular las distancias de visibilidad, de tal manera que los sitios donde se presente este evento sean mínimos, en caso contrario debe el consultor proponer alternativas de solución como el doble carril de ascenso o el doble carril de adelantamiento, con miras a lograr que la operación de la vía sea expedita.

El consultor deberá realizar un análisis de consistencia del diseño utilizando los modelos aplicables al proyecto o utilizando el Interactive Highway Safety Design Model (IHSDM). Con los resultados obtenidos, el diseñador deberá realizar cambios en los elementos del diseño geométrico con el fin de mejorar o corregir los elementos que puedan poner en riesgo la seguridad de los usuarios.

A partir de la modelación anterior se deberá entregar un perfil de velocidades a lo largo del proyecto identificando las zonas donde se presenten cambios

bruscos de velocidad. Se deberá tener en cuenta que en Colombia las velocidades a las que circulan los usuarios son muy superiores a las velocidades de diseño.

3.2.5 CAPÍTULO 5. SEGURIDAD VIAL

Teniendo en cuenta lo establecido en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, el Consultor deberá efectuar el estudio de seguridad vial de todo el corredor aplicando entre otros el concepto de *Auditorías de Seguridad Vial* para identificar riesgos, amenazas y vulnerabilidad de la operación futura de la vía en estudio.

Estas condiciones pueden potencialmente afectar a los usuarios en todas sus categorías: conductores, pasajeros, peatones, y ciclistas, entre otros.

El estudio de seguridad vial se hace a partir del análisis del diseño geométrico de la vía en planta y perfil, como resultado del mismo se deben establecer acciones preventivas a implementar en el corredor.

De otra parte: en el caso de vías bidireccionales es decir de un carril por sentido, se debe tener especial cuidado en la operación de la misma, en terrenos de alta montaña, es posible que se presenten frecuentemente sitios de visibilidad reducida para maniobras de adelantamiento, bien sea por la presencia de curvas horizontales o verticales, en estos casos y si es procedente se debe recurrir al diseño de un tercer carril para maniobras de adelantamiento.

En el caso de vías dotadas de doble calzada cuando, ya disminuyen las condiciones de conflicto con el sentido de circulación opuesto, el consultor hará un especial énfasis en proponer condiciones de facilidad de refugios en las bermas a fin de apartar de los carriles de circulación, los vehículos que por alguna circunstancia tengan necesidad de detener la marcha.

Para carreteras de alta montaña, el consultor, en busca de brindar seguridad en la operación de la vía, deberá proponer las llamadas rampas de salvación, las cuales se ubican en tramos de descenso pronunciado a efecto de convertirse en refugios para los conductores que tengan problemas con los frenos de sus vehículos.

3.2.6 CAPÍTULO 6. SEÑALIZACIÓN VIAL

A partir del estudio de seguridad vial, se debe realizar el estudio y diseño de la señalización tanto vertical como horizontal de la vía, de acuerdo con el Manual de Señalización Vial vigente a la fecha de elaboración de los estudios y diseños, tomando en cuenta además, el diseño geométrico de la vía, tanto horizontal como vertical y transversal.

Se presentará la ubicación de cada tipo de señal, mediante la utilización del abscisado correspondiente, indicando dimensiones y contenido; así mismo, se presentarán los cuadros resúmenes de las dimensiones de las mismas. El diseño de la señalización deberá ser compatible con el diseño geométrico de la vía, de manera que las señales no generen riesgo y posean óptima visibilidad en concordancia con la velocidad del proyecto.

El consultor está en la obligación de asesorarse de un especialista en materia de Seguridad Vial y Señalización, como lo pide el Manual de Señalización vigente, que cuente con la experiencia de por lo menos dos años haber señalizado algunas de una vías de carácter nacional o regional, para garantizar de esta forma que sea un profesional con un criterio ya formado en la interpretación de lo establecido en el Manual de señalización vial a fin de evitar el uso inadecuado de la señalización, ya que en este caso un exceso de señalización la torna en un elemento inocuo, e inútil para la seguridad en la vía.

En carreteras de montaña, el consultor deberá proponer el uso de las barreras metálicas como elemento de contención y de señalización, para el primer caso se propondrán con un diseño tal que tengan un anclaje tal que soporten la envestida del vehículo que la impacte y lo re direccione a la vía, para el segundo caso estarán dotadas de los respectivos capta faros bidireccionales que las hagan visibles en condiciones de baja visibilidad.

En aras de la seguridad, en la operación de la vía el consultor deberá hacer un pormenorizado estudio de balizamiento del sector para determinar las condiciones climáticas imperantes a lo largo del año, a fin dotar de elementos reflectivos, como las tachas, las líneas centrales, las de borde de pavimento y de elementos reflectantes, los obstáculos que se puedan presentar como las columnas de los puentes o los cabezotes de alcantarillas, buscando en todo momento que la visibilidad de la vía sea perfecta para el conductor, aun cuando las condiciones atmosféricas sean adversas.

En el caso de Carreteras de montaña en donde frecuentemente se presentan problemas con el adelantamiento, por falta de visibilidad y si estos casos no se han podido solucionar con carriles adicionales de adelantamiento, el consultor deberá asesorarse de un especialista de transito que racionalice el uso de la línea amarilla continua solo a aquellos casos estipulados en el Manual.

El estudio de señalización definitiva se debe entregar en planos con extensión .dwg en escala 1:1000 en planta y perfil. En estos planos de señalización se debe incluir la información necesaria como es: la localización de accesos y salidas, la ubicación de sitios de interés como colegios, escuelas, puestos de salud, en fin sitios que son sujetos de señalización, así mismo se deben ubicar los puentes vehiculares y peatonales, las cabezotes

de las alcantarillas, etc., en fin todo objeto que sea susceptible de señalización para que el conductor pueda tener un tránsito seguro.

En cada plano se deben incluir tablas con las cantidades a implementar en la via según tipo y codificación respectiva.

3.2.7 CAPÍTULO 7. PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO

Para la construcción del proyecto el consultor deberá diseñar un Plan de Manejo de Tránsito que busque mitigar el impacto de la construcción, este debe ser presentado a la Interventoría y a la Autoridad de transito correspondiente para su aprobación.

Cuando la vía existe, se debe tener en cuenta la circulación del tránsito actual para elaborar un plan de manejo de tránsito vehicular y peatonal para el tramo afectado, que permita simultáneamente la construcción de la vía con la operación de la misma.

Como resultado del diseño de la señalización de obra se deberán entregar adicional al documento los planos de señalización típicos para el manejo de tránsito y cuantificar los recursos que permitan mitigar el impacto de la construcción en las condiciones de movilidad y desplazamiento, informando previamente mediante la socialización y con el detalle apropiado a la comunidad afectada.

Este aparte debe incluir las recomendaciones sobre el empleo de varios tipos de dispositivos utilizados para el control del tránsito durante la construcción, y las guías de uso.

Para la realización del Plan de Manejo de Tránsito se deberá seguir las pautas indicadas en el Capítulo de Señalización de Obras del Manual de Señalización Vial vigente a la fecha de elaboración de los estudios y diseños.

El consultor presentara un modelo del protocolo necesario para la capacitación de las personas encargadas de implementar el Plan de manejo de tránsito, de tal manera que este personal desempeñe su papel con toda la idoneidad del caso a fin de evitar accidentes en la obra.

El consultor deberá presentar en su propuesta el estimativo de los costos que involucren el Plan de Manejo de Transito, de tal manera que la entidad contratante pueda asignar los recursos necesarios para este importante ítem de la seguridad vial. Se deben contemplar los costos de personal, los costos de los elementos de señalización en etapa de construcción, tales como las señales verticales, la demarcación las colombinas, la cinta plástica los conos, las flechas luminosas, los uniformes para el personal de control, así como los vehículos necesarios para el desplazamiento de las señales, los

equipos de comunicación en fin todos los elementos que hagan falta para una adecuado manejo de tránsito

Por otra parte, si bien se pueden presentar planes de manejo de tránsito típicos para situaciones que se repiten a lo largo de las vías, es necesario para ciertas actividades específicas (puentes, intersecciones, empalmes entre calzadas nuevas y existentes, entre otras) presentar un Plan de Manejo de Tránsito específico que muestre las condiciones particulares del sitio en el cual se va a construir la obra.

3.2.8 CAPÍTULO 8. SISTEMAS INTELIGENTES APLICADOS AL TRANSPORTE

El Consultor deberá examinar la conveniencia para el proyecto, durante la ejecución de las obras, y luego una vez sea construido, de procurar la utilización de tecnología propuesta en lo que se conoce como *Intelligent Transportation Systems -ITS-.* Estos sistemas permiten la recolección, almacenamiento, procesamiento, análisis y distribución de información relacionada con el movimiento de vehículos. Los criterios a tener en cuenta en su aplicación dependen de la jerarquía vial del corredor y de la demanda de vehículos a transitar por la misma.

De otra parte, estos sistemas de control inteligente permiten una mejor gestión del tránsito para evitar o reducir la congestión vehicular, lo que se traduce en una operación más eficiente y segura de la infraestructura vial, una reducción de los tiempos de viaje, una reducción en el costo de consumo de combustible y una disminución de contaminación atmosférica. En síntesis, estos sistemas facilitan el uso racional del espacio vial.

Generalmente, la administración y el *control inteligente* de una carretera, se realiza por medio de los siguientes sistemas:

- Sistemas electrónicos para el *conteo y registro del tránsito* por categoría vehicular, invasivos y no invasivos de la superficie de la vía. Incluirá la sugerencia de posibles estándares tecnológicos probados en otros países pero disponibles en Colombia.
- Sistemas de video y Circuito Cerrado de Televisión *-CCTV-* para la inspección remota del comportamiento del tránsito vehicular y el monitoreo con sensores instalados en sitios críticos, y transmisión de información mediante sistemas de telecomunicación inalámbrica. La utilización de este sistema permite la vigilancia cerca y al instante de las condiciones de la carretera y la circulación del tránsito.

- Pantallas de información y señalización e información dinámica de tipo *LED* móvil de diferentes tamaños y capacidades, para usuarios, conductores y viajeros, conocidos también como *Avisos Electrónicos*

Inteligentes, que también ofrecen asistencia de seguridad en la conducción.

- Sistema de Pesaje Dinámico para vehículos de carga.

- Sistemas para el cobro electrónico de peajes conocido como *Electronic Toll Collection System,* mediante tarjeta inteligente, o también el sistema de *Telepeaje,* que opera con equipos de lectura dinámica electrónica de dispositivos instalados en los vehículos.

- Software para el *control y administración del tránsito vehicular* y su componente económico, con reportes de información de tránsito en tiempo real en el centro de control y en otros sitios.

- Sistemas de estaciones de teléfono en ruta para la atención de seguridad vial para emergencias, accidentes y asistencia mecánica de vehículos y pasajeros.

- Frecuencias moduladas de radio para la administración de la vía misma y de infraestructuras asociadas tales como túneles, puentes y viaductos.

Existen también otros elementos o equipos para la automatización y el control vial, tales como sensores o transductores de tránsito, indicadores de velocidad, sensores meteorológicos, controladores de señales de tránsito y pulsadores peatonales, cuya utilidad para el proyecto debe ser investigada.

Los sistemas y equipos ITS tienden a integran personas, carreteras y vehículos. Tales adelantos vienen evolucionando en el mundo a un compás tecnológico y económico muy rápido e interesante, y su utilización se hace cada vez más necesaria, de manera que se aprecie un progreso en la modernización de los corredores viales en términos de la seguridad vial y del control para pasajeros y carga. Con el uso gradual de estos avances tecnológicos se espera también que puedan producirse eficiencias operativas en el mantenimiento y control de la infraestructura. Dependiendo de la jerarquía de la vía en la red nacional, el consultor deberá cuantificar cuales, cuántos y donde se utilizarán los anteriores elementos ITS para que los mismos se incluyan dentro de las cantidades del proyecto a diseñar e incluirlos dentro del presupuesto del proyecto nuevo a construir.

3.2.9 CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los documentos oficiales que establecen las especificaciones del contenido de este volumen son los manuales técnicos publicados por la Entidad tales como: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, Manual de Señalización Vial, Manual de Drenaje para Carreteras, etc.

El Consultor deberá establecer las limitaciones encontradas durante el proceso de diseño, que desvirtúen el objetivo trazado inicialmente, en lo pertinente a garantizar los criterios de diseño, la comodidad y seguridad de los usuarios de la vía.

Deberá establecer los principales resultados obtenidos para el proyecto, así como un resumen descriptivo de las obras principales.

El Consultor debe formular las recomendaciones a tener en consideración durante la etapa de construcción.

Por lo general la operación vial, en distintos momentos y sitios, puede generar accidentes. El objeto fundamental del *Estudio de Seguridad Vial y Señalización* es la prevención de la accidentalidad, que desde luego no depende exclusivamente de este aspecto. No obstante, la calidad y pertinencia técnica de la señalización en un proyecto vial, puede contribuir a la mitigación de los riesgos de accidentalidad y todas sus consecuencias para conductores, vehículos, peatones y para la sociedad en general.

La aplicación de la *Ingeniería de Tránsito* a la definición precisa de todos los elementos de señalización que pueden hacer más segura la operación de una vía, debe poder realizarse con algún criterio de "redundancia" a efecto de guardar y cumplir con todos lo indicado en el Manual de Señalización Vial adoptado por las autoridades colombianas y vigentes a la fecha de elaboración de los estudios..

El objetivo final de estudio de seguridad vial es lograr que el proyecto que se estudia pueda registrar en el futuro un incremento en los indicadores de seguridad para el tránsito. Las estadísticas demuestran una íntima relación de la frecuencia y gravedad de los accidentes con los volúmenes de tránsito, las velocidades y las condiciones de la vía. Por esta razón el propósito último de un buen diseño vial en cuanto a sus especificaciones geométricas y de señalización es disminuir el factor de riesgo que pueda representar las deficiencias de la propia vía y de su operación.

La utilización del "estado del arte" en el control y la operación de las vías mediante la implementación de *"sistemas inteligentes"* debe ser contemplada en sus muchos alcances y funcionalidades para disminuir la accidentalidad y por ende aumentar la seguridad de la vía.

3.2.10 ANEXO. PLANOS

Sin perjuicio de lo establecido en el capítulo 9 del Manual de Diseño geométrico, se recomienda elaborar los planos requeridos para el proyecto que considere el consultor, considerando como mínimo los siguientes:

3.2.10.1.1 Ubicación geográfica del proyecto

Se presentará un plano en donde se muestre la ubicación del proyecto respecto a la región y el contexto nacional, en Planchas de 1.0 X 0.7 m.

3.2.10.1.2 Reducido del proyecto

Se presentará a escala 1:25.000 en los formatos planta- perfil y debe contener:

Reducido de la planta

- Distribución de planchas de localización del proyecto con su respectiva numeración.
- Abscisado cada 5 kilómetros.
- Referencia detallada de las abscisas de iniciación y terminación del proyecto.
- Localización con sus respectivos nombres de ríos y quebradas de importancia.
- Ubicación y nombre de accidentes geográficos, municipios y corregimientos que tengan comunicación con el proyecto.
- Orientación del proyecto (norte- sur)
- Esquema de la sección transversal típica

Reducido del Perfil

- Perfil longitudinal del terreno
- Localización de puentes, pontones, muros y obras complementarias.
- Pendientes del proyecto
- Abscisado cada 5 km.
- Resumen de cantidades de obra

3.2.10.1.3 Planos topográficos

Planos de poligonal

- Ubicación de Deltas-BMs
- Cuadro de Coordenadas y cotas corregidas de cada vértice.

Puntos levantados

- Representación de cada uno de los puntos levantados a lo largo del proyecto

3.2.10.1.4 Planos de diseño

Se presentarán planos en los formatos planta- perfil o independiente planta y perfil de acuerdo a las condiciones topográficas del proyecto.

Planos Generales

Se presentaran los planos generales de diseño como curvas típicas, criterios de diseño de retornos y carriles especiales, accesos, etc.

Planta

Escala 1:1.000

- Eje del proyecto rotulado con abscisas cada 20 m, líneas de marca cada 10 m y abscisa de los puntos singulares.
- Borde de Ancho de calzada proyectada
- Borde de Ancho de zona
- Línea de Chaflán
- Sección transversal típica

Se presentarán las secciones mixtas, en corte o lleno, según sea el sector y deberá contener:

- Ancho de calzada.
- Bermas.
- Pendientes transversales.
- Dimensiones de la cuneta.
- Taludes de Corte y Lleno.

- Cuadro de Especificaciones.
  - Tipo de tránsito (TL, TM, TP)
  - TPD
  - Índice de clasificación
  - Velocidad de diseño
  - Calzada
  - Bermas
  - Corona
  - Separador
  - Pendiente máxima y Mínima
  - Radios mínimos
  - Curvas verticales (longitud mínima)
  - Distancia de velocidad de parada
  - Distancia de velocidad de paso
  - Ancho de estructura
  - Gálibo

- Ubicación de D-BMs y Cuadro de Coordenadas con cada uno de los vértices que aparecen en el plano.
- Escalas gráficas.
- Elementos de curvaturas del proyecto, incluye coordenadas de los PI.
- Diagrama de peraltes.
- Localización de alcantarillas, pontones, puentes y muros proyectados.
- Cunetas revestidas con indicaciones de su entrega y descole.
- Localización de filtros y entregas.
- Zonas de inestabilidad geotécnica.
- Abscisados cada 1000 m., con indicación del km, dentro de un círculo.
- Nombres de los ríos y quebradas, indicando sentido de las aguas.
- Nombres de propietarios

Perfil longitudinal

Escalas H 1:1.000 V 1:100

- Perfil de terreno existente por el eje y la media banca superior e inferior
- Proyecto de rasante con indicación de pendientes
- Elementos de curvas verticales(Abscisas, cotas de PIV, Longitud, K)
- Transición de peralte.
- Localización de sondeos y sus correspondientes perfiles estratigráficos.
- Localización de alcantarillas, pontones, puentes y muros proyectados.
  - Nombres de ríos y quebradas
  - Muros de contención
  - Movimiento de tierra cada 100 m.

Secciones Transversales

Las Secciones Transversales del estudio, se deben presentar en archivo gráfico y deben contener:

- Escalas horizontal y vertical 1:100.
- Se presentarán cada 10 metros
- Indicar en cada sección la abscisa, las cotas de rasante y del terreno natural, así como el área y volumen de corte y/o de terraplén de la sección y acumulado.

Planos de Señalización

Los planos de señalización del estudio, se deben presentar en archivo gráfico y deben contener Escalas horizontal y vertical 1:1000 para corredores y 1:500 para intersecciones.

3.2.10.1.5 Carteras del proyecto y de replanteo

Se deberá presentar los listados contenidos en el Manual de Diseño Geométrico para Carreteras del INVIAS vigente; los cuales entre otros son:

Carteras de Topografía

- Carteras de Levantamientos de Campo
- Calculo de Coordenadas
- Carteras de Poligonal
- Carteras de Nivelación
- Certificados de Calibración de Equipos

Carteras de Diseño

- Cartera de Alineamiento Horizontal.
- Cartera de Alineamiento Vertical
- Cartera de Rasantes y peraltes (*Eje:* Abscisa y Cota – *Borde Izquierdo:* Peralte, Distancia y Cota - *Borde Derecho*: Peralte, Distancia y Cota).
- Replanteo de la totalidad de la sección transversal.
- Cartera de Chaflán
- Cartera de Movimiento de Tierras.
- Análisis de Movimiento de Tierras.
- Listado de Análisis de visibilidad.

3.3 VOLUMEN III. GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA

El Informe Final de los estudios de geología para ingeniería y geotecnia a nivel de Fase III, deberá considerar los siguientes capítulos:

CAPÍTULO 1 OBJETIVO Y ALCANCES

CAPITULO 2 GENERALIDADES.

CAPÍTULO 3 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

CAPÍTULO 4 ESTUDIO DE ANTECEDENTES

CAPÍTULO 5 ESTUDIOS DE CAMPO

CAPÍTULO 6 ESTUDIO GEOLÓGICO DETALLADO DEL ALINEAMIENTO

CAPÍTULO 7 ESTUDIOS DE FUENTES DE MATERIALES

CAPÍTULO 8 ESTUDIO DE TÚNELES

CAPÍTULO 9 ESTUDIO DE PONTEADEROS

CAPÍTULO 10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPÍTULO 11 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAPÍTULO 12 INFORME DE GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA FASE III.

ANEXOS

3.3.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

3.3.1.1 Objetivo

El Consultor deberá presentar el resultado de los estudios, que permitan la definición de las características del proyecto y determinar mediante una evaluación y análisis detallados, los aspectos de estabilidad y seguridad, clasificación de excavaciones para pago, sitios establecidos para el suministro de materiales de construcción y de disposición de materiales sobrantes.

El propósito de los estudios detallados a nivel de Fase III, es la definición de las características geológicas de ingeniería del proyecto.

3.3.1.2 Alcances

Los estudios deben determinar mediante una evaluación y análisis detallados, a escala 1: 2.000, los aspectos de estabilidad y seguridad de las áreas donde se desarrollará la vía, la clasificación de excavaciones para pago, los sitios establecidos para el suministro de materiales de construcción y los sitios para disposición de materiales sobrantes. Además, comprenderá la investigación geológica de ingeniería en los túneles y ponteaderos.

Los estudios deben satisfacer los siguientes requisitos:

- Proponer los taludes más favorables para garantizar condiciones adecuadas de estabilidad de las explanaciones, fundación de los terraplenes, otras estructuras, estabilidad para las diferentes zonas de comportamiento homogéneo, teniendo en cuenta las posibles fuentes de amenaza o riesgo.

- Complementar en detalle la investigación geológica y geotécnica en túneles, zonas inestables, ponteaderos, fuentes de materiales y botaderos identificados en la zona del corredor del proyecto.

- Recomendar los sitios apropiados de explotación de materiales de construcción, los cuales cumplan las normas de calidad, a menor costo y acorde con la viabilidad ambiental.

- Recomendar los sitios apropiados para disponer los materiales sobrantes y el manejo de los mismos de acuerdo con lo estipulado en el EIA.

- Efectuar la más acertada estimación posible del costo por los movimientos de tierras, con base en una adecuada clasificación de los materiales para pago.

- Recomendar la necesidad de introducir mejoras al proyecto desde el punto de vista geométrico acorde con las condiciones geológicas más favorables para realizar los cortes, y en concordancia con los riesgos y amenazas evaluadas.

- Definir de manera conjunta con la geotecnia la localización más adecuada para adelantar los trabajos de exploración de campo mediante la realización de perforaciones mecánicas en los sitios inestables, corredor del proyecto, fuentes de materiales, sitios de disposición de sobrantes, sitios de ponteaderos, etc.

3.3.2 CAPÍTULO 2. GENERALIDADES

En este capítulo el consultor presentará la localización del proyecto, ubicación de los sitios a evaluar y comentará brevemente los propósitos contractuales, etapas y alcances de los estudios.

3.3.3 CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA

3.3.4 CAPÍTULO 4. ESTUDIO DE ANTECEDENTES

Este capítulo comprenderá el análisis y condensación de toda la información disponible en relación con el proyecto y cubrirá entre otros los siguientes aspectos: Geología y suelos, vegetación, clima y uso de la tierra, geología para ingeniería, geotecnia, riesgo sísmico y volcánico y estudio de impacto ambiental.

El consultor clasificará toda esta información según su procedencia y entregará un resumen detallado de todos los antecedentes relacionados directa e indirectamente con el proyecto.

3.3.5 CAPÍTULO 5. ESTUDIOS DE CAMPO

Los estudios relacionados en este capítulo se presentarán de acuerdo a los alcances señalados, con reconocimiento geológico y geotécnico de superficie, exploración del subsuelo, ensayos "in situ" o en el laboratorio de tal manera que se tenga la caracterización geológica del corredor, de los sitios inestables en particular, se identifiquen las fuentes de materiales, los sitios de disposición de sobrantes y las condiciones geológicas particulares de los sitios de ponteadero.

3.3.6 CAPÍTULO 6. ESTUDIOS DE FUENTES DE MATERIALES

3.3.6.1 Objetivo y alcance

Este capítulo se refiere a la localización, selección, cubicación y clasificación de fuentes de materiales para la construcción de la estructura del pavimento, concretos estructurales, terraplenes, pedraplenes y otros usos y al acopio de información necesaria para obtener los permisos de explotación ante las autoridades competentes, teniendo en cuenta los criterios y requisitos establecidos en el numeral correspondiente del Volumen - Estudio de Impacto Ambiental – EIA.

Este capítulo se refiere a la localización, selección, cubicación y clasificación de fuentes de materiales para la construcción de la estructura del pavimento, concretos estructurales, terraplenes, pedraplenes y otros usos y al acopio de información necesaria para obtener los permisos de explotación ante las autoridades competentes, teniendo en cuenta los criterios y requisitos establecidos en el numeral correspondiente del Volumen - Estudio de Impacto Ambiental – EIA.

3.3.6.2 Información básica

Se harán mapas geológicos a escala 1:2,000 de cada fuente potencial de materiales de construcción. El mapa geológico se preparará a nivel de afloramiento, con estaciones geológicas, contactos entre unidades litoestratigráficas, posición estructural, orientación de diaclasas, meteorización, y resistencia de los suelos y rocas. La localización de las estaciones geológicas se realizara con las coordenadas Magna-Sirgas del levantamiento topográfico detallado del proyecto.

La resistencia de suelos y rocas se determinará con el Índice de Resistencia Geológica descrito por Marinos et al. (2005).

Se deberán realizar las excavaciones necesarias por medio de apiques, trincheras, y perforaciones corazonadas para determinar los espesores disponibles de materiales y obtener las muestras representativas. Se

prepararán columnas estratigráficas de las diversas unidades. Se harán cortes geológicos verticales. Se harán las descripciones detalladas de los afloramientos, apiques, trincheras y corazones de suelo y roca de las perforaciones.

3.3.6.3 Cálculo de recursos y reservas

Se denomina recurso de materiales de construcción una cantidad de roca o de arena o grava natural que pueda ser empleada en la construcción de la estructura del pavimento, concreto estructural, terraplenes y pedraplenes, para obras de ingeniería. Se entienden por reservas la porción de los recursos identificados que pueden ser explotables económica y legalmente. Las reservas se clasifican de acuerdo con el grado de certeza geológica sobre su existencia, en reservas posibles, reservas probables y reservas probadas. Las reservas posibles o inferidas, son aquellas cuyas estimaciones cuantitativas se basan principalmente en conocimientos amplios sobre el carácter geológico del cuerpo de material, para lo cual hay pocas nuestras o mediciones, si es que las hay. Las estimaciones se basan en una continuidad o repetición hipotética de algunas evidencias geológicas como comparaciones con depósitos o yacimientos de tipo similar. Las reservas probables o indicadas, son aquellas cuyos tonelajes se calculan en parte por medio de mediciones, y en parte con base en proyecciones a distancias razonables según los indicios geológicos. En este caso, los sitios disponibles para inspección, medición y toma de muestras están demasiado espaciados o son inadecuados para poder delimitar plenamente los cuerpos de materiales pétreos. Las reservas probadas o medidas son aquellas cuyo tonelaje se ha calculado utilizando las dimensiones que se aprecian en afloramientos, trincheras, labores mineras y perforaciones. Los lugares de inspección, muestreo y medición se espacian con tal proximidad que el carácter geológico del cuerpo se define con exactitud.

Se calcularán los volúmenes de recursos y reservas de materiales, con el mapa geológico y cortes geológicos verticales en serie.

3.3.6.4 Caracterización de materiales

Con las muestras representativas se deberán realizar todos los ensayos de laboratorio contemplados en las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras y los procedimientos de las Normas de Ensayos de Materiales para Carreteras del INVIAS vigentes a la fecha de los diseños, incluyendo el estudio petrográfico de secciones delgadas con el fin detectar la presencia de compuestos que pudieran atentar contra la durabilidad y buen comportamiento de los materiales como parte de la estructura del pavimento.

3.3.6.5 Proyecto de explotación

Un Ingeniero de Minas debe desarrollar el proyecto de explotación de la fuente de materiales, definiendo el acceso, el sistema de explotación, el descapote, los niveles de explotación, la trituración y clasificación, los equipos e instalaciones, los productos, y costos.

3.3.6.6 Informe de fuentes de materiales

El informe a nivel de Fase III de Fuentes de Materiales debe resumir toda la información generada por el estudio de cada una de las fuentes potenciales para la construcción de la carretera.

3.3.7 CAPÍTULO 7. ESTUDIO DE TÚNELES

El estudio de túneles es un trabajo multidisciplinario llevado a cabo entre otros por ingenieros de vías, ingenieros especialistas en túneles, topógrafos, geólogos, ingenieros geotecnistas, geofísicos, hidrogeólogos, perforadores y auxiliares varios.

El trabajo comprende las siguientes actividades de campo o de oficina para cada proyecto de túnel: análisis de información existente; topografía; geología; sísmica; perforaciones; caracterización geomecánica; corte geológico longitudinal; estabilidad de taludes en portales; hidrogeología; clasificación geomecánica, informe de geología para ingeniería; diseño final; cantidades de obra, presupuesto y tiempo de construcción.

3.3.7.1 Análisis de información existente

Se compilará y analizará toda la información existente sobre el proyecto de túnel correspondiente, en particular los informes geológicos de las Fases I y II.

3.3.7.2 Topografía

Se hará el levantamiento topográfico con estación total en el campo, de una franja de 200 m de ancha y de la longitud total del túnel proyectado, en escala 1: 1.000 con curvas de nivel cada 1 m. El trabajo incluye primero todos los detalles topográficos, y luego la localización de las estaciones geológicas, las líneas sísmicas, los apiques y las perforaciones. Se fijarán mojones de referencia amarrados al sistema de coordenadas y cotas del IGAC.

De cada uno de los portales se harán levantamientos topográficos a escala 1: 500 con curvas de nivel cada 0,50 m.

3.3.7.3 Geología

Inicialmente se hará el estudio de los informes geológicos de reconocimiento y preliminares, con mapas y secciones a escalas 1:25.000 y 1: 5.000. Luego se hará la exploración geológica de campo, a nivel de afloramiento, a escala 1: 2.000, describiendo en cada estación geológica la litología, la orientación estructural, el diaclasamiento, la meteorización y la resistencia geológica. Se determinará el contacto entre las diversas unidades litoestratigráficas, su orientación, los ejes de las estructuras y las fallas. Se ubicarán las áreas de inestabilidad, escarpes de deslizamiento, zonas de reptación, grietas, etc. Se hará la localización de zonas de humedad, manantiales, aljibes y pozos de agua, el nivel del agua subterránea en los mismos, su caudal y la calidad química del agua. Se llevará a cabo el estudio estadístico de las discontinuidades, su orientación, espaciamiento, relleno y condición, según las normas de la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas. De cada unidad litoestratigráfica se harán secciones delgadas para descripción petrográfica.

De cada portal se harán el estudio geológico detallado a escala 1: 500.

Se prepararán mapas geológicos, columnas estratigráficas y cortes geológicos verticales transversales y longitudinales al eje del túnel, y el informe correspondiente.

3.3.7.4 Sísmica

Dependiendo de la extensión del proyecto de túnel se definirá el número de líneas de sísmica de refracción de 110 m de longitud cada una. Se usará un sismógrafo portátil con tomas para 12 geófonos espaciados 10 m entre sí, empleando un explosivo químico de clorato de potasio, aluminio y antimonio. Para cada línea sísmica se realizarán cinco disparos, así: uno en cada extremo, uno en el centro de la línea, y uno más allá de cada extremo. Este método permite una interpretación detallada y una medida de la velocidad sísmica en la roca en toda la sección, de manera que se puedan detectar cambios laterales de velocidad, los cuales puedan asociarse con fallas o zonas de mayor fracturamiento o meteorización. La interpretación se hará con métodos manuales y de computador. El resultado final consistirá en unos perfiles detallados de velocidades sísmicas, correspondientes a los ejes de las líneas seleccionadas, junto con un informe donde se incluirá la correlación de las velocidades encontradas con los materiales o formaciones geológicas presentes en la zona del estudio geofísico.

3.3.7.5 Perforaciones

El número y longitud de las perforaciones dependerá de la extensión de los túneles. Se emplearán taladros con máquina de alimentación hidráulica, con

los accesorios y equipo auxiliar correspondiente, para perforar mediante percusión y lavado en suelos o mediante rotación con corona de diamante en rocas, hasta una profundidad de 300 m.

La obtención de corazones de roca no alterados de buena calidad solamente se puede lograr si el perforador es experto y si está usando equipo de primera calidad. Consecuentemente el contrato de perforación debe apuntar al recobro en el lugar de la longitud perforada. El geólogo supervisor debe vigilar que el equipo sea el requerido para la obra, esté en óptimas condiciones de trabajo, y que sea usado correctamente. Un buen recobro en terreno fracturado depende de la aplicación del empuje correcto a la broca de perforación en rotación. La tasa de avance fija que suministra una máquina de alimentación de tornillo significa altas presiones sobre la broca de diamante en formaciones duras. En las formaciones blandas, la presión sobre la broca será muy baja pero el progreso lento de la broca permitirá que el material blando sea erosionado por el chorro de agua. En contraste, una máquina de alimentación hidráulica siempre mantendrá el mismo empuje y permitirá que el taladro se mueva rápidamente a través de formaciones blandas y por ende minimizando la erosión. El objetivo de perforaciones estructurales es recobrar corazones no alterados, en los cuales se puedan medir las características estructurales del macizo. Esto puede lograrse o bien con el uso de barriles tomamuestras de tubo múltiple o por el uso de barriles de gran diámetro. En un barril de tubo múltiple, los tubos o el tubo están montados sobre una balinera para que permanezcan estacionarios mientras el tubo externo, el que lleva la broca de diamante, va rotando. El corazón cortado por la broca, se aloja dentro del barril que no gira, donde permanece hasta que se saca el tomamuestras del hueco. La remoción del corazón del barril es la parte más crítica de la operación. El sistema más aconsejable es usar un barril interno con hendedura, el cual se separa del conjunto tomamuestras con el corazón dentro y luego se abre para revelar la muestra, no disturbada o alterada. A veces contiene un forro plástico o metálico delgado para soportar el corazón cuando éste se traslada a la caja de muestras. La experiencia demuestra que entre más diámetro tenga el corazón el recobro es mayor, y por ello se recomienda perforar en diámetro NQ o HQ en los estudios de túneles.

Si el macizo que se estudia contiene múltiples fallas y fracturas subverticales, es conveniente hacer varias perforaciones subhorizontales, sobre todo en los portales, que es donde necesitamos la mejor información posible. Los equipos deben ser capaces de taladrar inclinados unos 150 m desde la plataforma de perforación.

El programa de perforaciones contempla la descripción geológica detallada de todos los corazones. Se ejecutarán todas las labores de perforación y muestreo bajo la supervisión del geólogo residente, con el fin de obtener el mayor recobro posible y muestras de alta calidad representativas del estado

inalterado del material. Hay que seleccionar brocas de diamante adecuadas para las litologías que se investigan. Se controlarán y registrarán por el perforador en formularios especiales los parámetros que incidan en la calidad del recobro y que contribuyan a la adecuada caracterización del material, tales como, agua de lavado, lodos, niveles de agua, fugas de agua, temperatura del agua, presiones, tiempos y longitudes de perforación. El nivel del agua se medirá diariamente con sonda eléctrica. Se suministrarán y referenciarán cajas portanúcleos metálicas de 4.0 m de capacidad máxima. Se guardarán y preservarán los núcleos recobrados en estas cajas en la secuencia correcta según la norma ASTM D2113, colocando separadores entre cada barrenada e identificando claramente la profundidad respectiva. Los corazones serán descritos en el sitio por el geólogo dentro de sus cajas y posteriormente se tomarán muestras de ellas para análisis completos de laboratorio. En las perforaciones de suelos se harán ensayos de penetración normalizada, cada 1.50 m o cuando se presenten cambios en el material que se está perforando, empleando muestreador de cuchara partida, siguiendo los procedimientos de las normas I.N.V.E.-101 hasta I.N.V.E.-107 y subsiguientes, que tengan relación con los suelos, en la perforación y en el análisis de laboratorio. Se efectuará el recobro de núcleos en todas las perforaciones en roca, empleando técnicas y procedimientos de perforación que garanticen el mayor porcentaje de recobro posible, siguiendo la norma I.N.V.E.-108.

Una vez terminada cada perforación se harán ensayos de permeabilidad Lugeon cada tres metros, con tres presiones diferentes, siguiendo las normas de la Sociedad Internacional de Mecánica de Suelos.

Finalmente, se instrumentarán las perforaciones revistiendo con tubería PVC perforada para formar piezómetros tipo Casagrande, hasta dos de ellos en algunas perforaciones y extensómetros en varias de ellas. Con el fin de evitar accidentes y destrozos de la instrumentación, los pozos estarán provistos de tapas debidamente marcadas.

3.3.7.6 Caracterización geomecánica

La caracterización geomecánica de las diversas unidades geológicas a lo largo del túnel se basará en la ejecución de los siguientes ensayos de laboratorio. Sobre suelos, para la estabilidad de los portales, y sobre rocas, para la excavación y estabilidad del túnel, bajo las respectivas normas del INVIAS, ASTM y la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas ISRM:

Ensayos sobre suelos: humedad natural, peso unitario, lavado sobre tamiz 200, límites líquido y plástico, compresión inconfinada, corte directo, y expansividad.

Ensayos sobre rocas: carga puntual, ensayo brasilero, corte directo en núcleos precortados, resistencia a la compresión máxima, resistencia a la compresión máxima con un deformímetro, resistencia a la compresión máxima con dos deformímetros, resistencia a la compresión máxima con deformímetros y ciclos de carga, preparación de núcleos, peso unitario, descripción petrográfica de rocas, dureza y abrasividad de rocas.

Un ingeniero geotecnista será el responsable de la caracterización geomecánica, la selección de muestras de suelos y de rocas. La información de campo, de laboratorio y de oficina será procesada y a partir de ella se elaborarán los cálculos y análisis de las propiedades geomecánicas de los materiales, los cuales se presentarán en formatos y cuadros adecuados para su fácil interpretación.

3.3.7.7 Corte geológico longitudinal

Empleando la información geológica de superficie, los perfiles sísmicos, las descripciones geológicas de las perforaciones y la información geomecánica, se preparará el corte geológico longitudinal. Tendrá la sectorización por tramos con estructura, litología y propiedades geomecánicas uniformes.

3.3.7.8 Estabilidad de taludes en los portales

Empleando la información geológica de superficie y del subsuelo, y la información geomecánica, se hará el estudio de la estabilidad geotécnica de los dos portales.

3.3.7.9 Hidrogeología

Con base en el estudio geológico, los datos de las perforaciones y las pruebas de permeabilidad Lugeon, se hará el análisis de las condiciones del agua subterránea del proyectado túnel. Comprenderá la clasificación hidrogeológica de las unidades de suelo y roca, la localización del nivel potenciométrico a lo largo del eje del túnel y la dirección de los flujos. Se preparará un mapa hidrogeológico a escala 1: 2.000 del proyecto de túnel y un Corte Hidrogeológico Longitudinal a escala 1: 2.000. Incluye un cálculo de caudales de agua en litros por segundo por metro (lps/m) de avance, para cada tramo estructural del túnel.

El programa de monitoreo de aguas subterráneas para efectos ambientales tiene por objetivo determinar el comportamiento y manejo adecuado de las aguas subterráneas en el sector del túnel, mediante análisis periódicos de los niveles y la calidad química de las aguas. Los impactos a controlar son los cambios en los niveles y en la calidad química de las aguas subterráneas, por efecto de la construcción del túnel. Antes de iniciar la construcción de la obra del túnel se medirá con sonda eléctrica el nivel del agua subterránea en

cada uno de los piezómetros construidos durante la investigación de Fase III y se tomarán muestras de agua de los piezómetros de los portales. Las muestras se analizarán en laboratorios ambientales para DBO, DQO, acidez total, cloruros, carbonatos, dureza total, grasas y aceites, hierro total, nitrógeno total, pH, sulfatos, conductividad y temperatura. En el campo se determinarán temperatura, conductividad, pH y oxígeno disuelto. Se realizarán medidas periódicas, cada mes, en cada uno de los piezómetros, y se tomarán muestras periódicas, cada dos meses, en los piezómetros de los portales. Como patrón de comparación para los niveles y los análisis químicos, se tiene el estado inicial del agua subterránea durante la primera medida de niveles y el primer muestreo. Las siguientes medidas y muestreo demostrarán si hay o no afectación por las obras del túnel.

3.3.7.10 Clasificación geomecánica

Se hará la valoración geomecánica usando las Clasificaciones de Masas Rocosas Diaclasadas de Bieniawski y Barton (Bieniawski,1989). Con el Corte Geológico Longitudinal para la Clasificación RMR de Bieniawski en cada tramo estructural y para cada orientación del eje del túnel, se determinará y valorará la resistencia a la compresión inconfinada de la roca intacta, el índice de calidad en testigos de perforación RQD, el espaciamiento de las discontinuidades, la condición de las discontinuidades, el agua subterránea y la orientación de las discontinuidades. Para la Clasificación Q de Barton, en cada tramo estructural y para cada orientación del eje del túnel, se determinará y valorará el índice de calidad en testigos de perforación RQD, el número de juegos de diaclasas, la rugosidad del juego de diaclasas o discontinuidad más desfavorable, el grado de alteración o relleno a lo largo de la diaclasa más débil, la infiltración del agua al túnel y las condiciones de esfuerzo.

3.3.7.11 Informe de geología para ingeniería

Toda la información precedente se compendiará y analizará en el informe de geología para ingeniería del túnel. Este servirá de base para la los diseños finales del túnel, las cantidades de obra, los estimativos de tiempo de construcción y el presupuesto.

3.3.7.12 Diseño final

Los ingenieros de túneles y los ingenieros de vías, con el aporte de otros especialistas harán el diseño de los portales, los sistemas de construcción, y los sistemas de soporte requeridos en los diferentes tramos del túnel, con toda la información geológica y geotécnica generada.

En el sector de los portales se analizarán alternativas y darán recomendaciones para disminuir o evitar el riesgo por deslizamientos y las obras correctivas necesarias en los puntos críticos.

3.3.8 CAPÍTULO 8. ESTUDIO DE PONTEADEROS

3.3.8.1 Objeto y alcance

En la Fase III se deben diseñar puentes o viaductos sobre cursos importantes de agua o sobre terrenos que no soportan una carretera por su superficie. Los estudios geológicos de ingeniería deben aportar toda la información necesaria para asegurar la construcción estable de los puentes o viaductos y su funcionamiento.

3.3.8.2 Análisis de información existente

Para comenzar, hay que compilar y analizar toda la información geológica y geotécnica existente sobre el ponteadero, junto con los mapas topográficos, fotografías aéreas, imágenes de satelitales, batimetría, etc.

3.3.8.3 Estudio de la geología regional

Hay que definir el marco geológico del área de 10 km circundante del ponteadero, en cuanto a unidades litoestratigráficas, estructuras y la historia geológica. Se debe contar con un mapa geológico regional a escala 1: 5.000 y cortes geológicos generales a la misma escala, preparado con base en fotogeología y control de campo. El estudio geológico preliminar ya hecho durante la Fase II se debe utilizar para la parte central del nuevo mapa, continuando con la misma metodología que se empleó en su preparación.

3.3.8.4 Estudio geomorfológico del ponteadero

Se debe estudiar la evolución del río en el ponteadero y sus actuales tendencias de dinámica fluvial mediante el análisis cuidadoso de mapas y fotografías aéreas a lo largo de tiempo. Debe disponerse de una serie larga de fotografías aéreas, en lo posible de 50 años. Hay que hacer mapas geomorfológicos detallados a escala 1:2.000 de cada fecha.

3.3.8.5 Estudio de la geología local

El geólogo de ingeniería hará el estudio geológico detallado a escala 1: 2.000 de los sitios de ponteaderos. El mapa geológico se preparará a nivel de afloramiento, con estaciones geológicas, contactos entre unidades litológicas, posición estructural, orientación de diaclasas, meteorización, escarpes de deslizamiento, grietas, áreas de reptación, manantiales y demás

características geológicas. La localización de las estaciones geológicas se hará con base en las coordenadas Magna-Sirgas del levantamiento topográfico detallado. La resistencia de los suelos y rocas se determinará con el Índice de Resistencia Geológica (Marinos et al., 2005).

Es necesario que se haga parte de la exploración geológica por río, recorriéndolo en una lancha a motor.

Se excavarán los apiques y trincheras necesarias para describir los suelos y la meteorización de las rocas. Si se requiere, se harán algunos sondeos eléctricos verticales, líneas sísmicas de refracción, sondeos con georadar y perforaciones corazonadas, para investigar en detalle el subsuelo en algunos lugares.

El número y longitud de las perforaciones dependerá de la geología del sector del ponteadero y de la profundidad del cauce del río. Algunas de las perforaciones se harán en tierra firme en las aproximaciones del puente, y varias de las perforaciones habrá que hacerlas desde plataformas flotantes o ancladas sobre el fondo del río. Se emplearán taladros con máquina de alimentación hidráulica, con los accesorios y equipo auxiliar correspondiente, para perforar mediante percusión y lavado en suelos o mediante rotación con corona de diamante en rocas.

El programa de perforaciones contempla la descripción geológica detallada de todos los corazones. Se ejecutarán todas las labores de perforación y muestreo bajo la supervisión del geólogo residente, con el fin de obtener el mayor recobro posible y muestras de alta calidad representativas del estado inalterado del material. Hay que seleccionar brocas de diamante adecuadas para las litologías que se investigan. Se controlarán y registrarán por el perforador en formularios especiales los parámetros que incidan en la calidad del recobro y que contribuyan a la adecuada caracterización del material, tales como, agua de lavado, lodos, niveles de agua, fugas de agua, temperatura del agua, presiones, tiempos y longitudes de perforación. El nivel del agua se medirá diariamente con sonda eléctrica. Se suministrarán y referenciarán cajas portanúcleos metálicas de 4.0 m de capacidad máxima. Se guardarán y preservarán los núcleos recobrados en estas cajas en la secuencia correcta según la norma ASTM D2113, colocando separadores entre cada barrenada e identificando claramente la profundidad respectiva. Los corazones serán descritos en el sitio por el geólogo dentro de sus cajas y posteriormente se tomarán muestras de ellas para análisis completos de laboratorio. En las perforaciones de suelos se harán ensayos de penetración normalizada, cada 1.50 m o cuando se presenten cambios en el material que se está perforando, empleando muestreador de cuchara partida. siguiendo los procedimientos de las normas I.N.V.E.-101 hasta I.N.V.E.-107 y subsiguientes, que tengan relación con los suelos, en la perforación y en el análisis de laboratorio. Se efectuará el recobro de núcleos en todas las perforaciones en roca, empleando técnicas y procedimientos de perforación

que garanticen el mayor porcentaje de recobro posible, siguiendo la norma I.N.V.E.-108.

Se harán las descripciones geológicas detalladas de los afloramientos, apiques, trincheras y corazones de suelo y roca de las perforaciones.

Los cortes geológicos verticales, a escala 1:2.000 integrarán toda la información del subsuelo obtenida con los estudios geofísicos y las perforaciones.

3.3.8.6 Estudio de las amenazas geológicas naturales

Es necesario definir qué amenazas geológicas naturales hay en el sitio del ponteadero y cómo afectarán el sitio de la nueva estructura. Por ejemplo, habría que estudiar la estabilidad del cauce debida a la dinámica fluvial del río, el hundimiento regional producto de subsidencia o elevación del nivel del mar y el grado de sismicidad de la región.

3.3.8.7 Informe de geología para ingeniería del ponteadero

El informe de geología de ingeniería de cada ponteadero debe tener el siguiente contenido:

- Introducción.
- Alcance.
- Geología Regional: Estratigrafía; Estructuras; Historia Geológica.
- Geología Local del Ponteadero: Morfología del Cauce; Estratigrafía; Estructuras; Geomorfología.
- Amenazas Geológicas; Estabilidad del Cauce; Sismicidad; Otras Amenazas.
- Referencias

3.3.9 CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El consultor presentará en este capítulo, en forma clara y concisa, un Informe Final de los Estudios Geológicos de Ingeniería de la Fase III con los resultados de toda la investigación geológica de la Fase III, así como las conclusiones y recomendaciones correspondientes a los aspectos tratados.

3.3.10 CAPÍTULO 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bieniawski, Z.T., (1989), Engineering Rock Mass Classifications; 251 p., John Wiley & Sins, New York.

"Índice de Resistencia Geológica" [Marinos,V., Marinos, P. and Hoek, E., 2005, The Geological Strength Index - Applications and Limitations; Bulletin of Engineering Geology and the Environment, No. 64, pp.55-65].

"Descripción de Masas Rocosas Para Propósitos de Ingeniería": [The Geological Society Engineering Group Working Party "The Description of Rock Masses for Engineering Purposes", Quarterly Journal of Engieering Geology and Hydrogeology, (1977), Vol. 10, pp.355-388].

"Informe para El Registro de Corazones de Roca para Propósitos de Ingeniería": [The Geological Society Engineering Group Working Party Report on the Logging of Rock Cores for Engineering Purposes", Quarterly Journal of Engineering Geology and Hydrogeology, (1970), Vol.3, pp.1-24].

Marinos, V., Marinos, P. and Hoek, E., (2005), The Geological Strength Index - Applications and Limitations; Bulletin of Engineering Geology and the Environment, No.64, pp.55-65.

Newill, D. y Triviño, J., (1974), Evaluación de Terreno aplicado a la Ingeniería Vial en Colombia; Segundo Simposio Colombiano de Geotecnia e Ingeniería Geológica; MOP, Colombia, Bogotá, D.E.

Rengers, N., (1973), Principios de Ingeniería Geológica; CIAF, Bogotá, D.E.

Van Zuidam, R.A. and Van Zuidam-Cancelado, F.I., (1979), Terrain Analysis and Classification using Aerial Photographs; Vol.VII, Ch.6 of the ITC Textbook of Photo-Interpretation, 310 p., The Netherlands.

3.3.11 CAPÍTULO 11. INFORME DE GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA FASE III

El informe final de geología para ingeniería, diseño de carreteras Fase III, tendrá el siguiente contenido:

I- Introducción: Propósito y alcance del informe, Información Existente; Metodología.

II- Geología General: Unidades Geológicas; Historia Geológica; Estratigrafía; Composición y Textura de las Unidades de Rocas; Estructuras; Resistencia Geológica; Sismicidad, Zonas de Falla; Meteorización; Suelos; Erosión; Hidrogeología.

III- Geología Para Ingeniería: Unidades Homogéneas; Puntos Críticos; Ponteaderos; Túneles; Cortes Importantes en Roca y Taludes; Rellenos; Fenómenos de Inestabilidad y Medidas de Estabilización; Sitios de Puentes Corrientes y Alcantarillas; Fuentes de Materiales; Amenazas Geológicas Naturales; Trabajabilidad; Botaderos de Sobrantes; Cantidades de Obra.

IV- Referencias.

V- Conclusiones y Recomendaciones.

ANEXOS

Mapa de Localización del Proyecto

Mapas de las Fuentes de Materiales Estudiadas

Mapas Geológicos de Cada Fuente Escala 1: 2,000

Registro de Apiques y Trincheras de Cada Fuente de Materiales

Columnas Estratigráficas de Cada Fuente de Materiales Escala 1: 100

Registro de Perforaciones de Cada Fuente de Materiales

Cortes Geológicos de Cada Fuente de Materiales

Figuras del Proyecto de Explotación de Cada Fuente de Materiales

Petrografía de Secciones Delgadas de cada fuente de materiales

Mapas Geológicos de Cada Túnel Escala 1: 2.000

Cortes Geológicos Longitudinales de Cada Túnel Escala 1: 2.000

Mapas Geológicos de los Portales de Cada Túnel Escala 1: 500

Cortes Geológicos de los Portales de Cada Túnel Escala 1: 500

Columnas Estratigráficas de Cada Túnel Escala 1: 100

Registro de Apiques y Trincheras de Cada Túnel

Registro de Perforaciones de Cada Túnel

Perfiles de Líneas Sísmicas en los Túneles

Petrografía de Secciones Delgadas en los Túneles

Ensayos Geotécnicos de Laboratorio en Suelos y Rocas de Cada Túnel

Ensayos de Permeabilidad Lugeon en los Túneles

Mapa Hidrogeológico de Cada Túnel Escala 1: 2.000

Corte Hidrogeológico Longitudinal de Cada Túnel Escala 1: 2.000

Análisis Químicos de Calidad de Agua

Niveles de Agua Subterránea en Piezómetros

Clasificaciones Geomecánicas de Masas Rocosas Diaclasadas en los Túneles

Mapas Geológicos Regionales de Cada Ponteadero Escala 1: 5.000

Cortes Geológicos Regionales de Cada Ponteadero Escala 1: 5.000

Mapas Geomorfológicos de Cada Ponteadero por fechas

Mapas Geológicos Locales de Cada Ponteadero Escala 1: 2.000

Cortes Geológicos Locales de Cada Ponteadero Escala 1: 2.000

Registro de Apiques y Trincheras en cada ponteadero

Registro de Perforaciones de Cada Ponteadero.

3.4 VOLUMEN IV. ESTUDIO DE SUELOS PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES DE PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN

El Informe Final a nivel de FASE III sobre los estudios de suelos para el diseño de fundaciones de puentes y otras estructuras de contención deberá contener los siguientes capítulos:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPÍTULO 2. RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

CAPITULO 3. TRABAJOS DE CAMPO

CAPITULO 4. CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO

CAPITULO 5. ANÁLISIS DE SOCAVACIÓN

CAPITULO 6 ANÁLISIS GEOTÉCNICO

CAPITULO 7. CONDICIONES ESPECIALES DEL SUBSUELO

CAPITULO 8. OBRAS COMPLEMENTARIAS

CAPITULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

3.4.1 CAPÍTULO 1.OBJETIVO Y ALCANCES

3.4.1.1 Objetivo

Comprende la realización de la exploración y caracterización detallada de los suelos en los sitios en que se ubicarán obras a lo largo del trazado, conforme los requerimientos para el desarrollo de los estudios a nivel de Fase III.

3.4.1.2 Alcances

Ejecutar mediante sondeos o perforaciones, la exploración del suelo de fundación de las obras proyectadas. Como complemento a estas investigaciones se podrán emplear métodos indirectos como sondeos geoeléctricos o líneas sísmicas.

Las exploraciones que se lleven a cabo deberán ser suficientes para definir en los estratos conformados por suelo: Espesor de los estratos, clasificación e identificación de los suelos, propiedades de ingeniería pertinentes (resistencia al esfuerzo cortante, compresibilidad, rigidez, expansión o colapsabilidad). La profundidad de las perforaciones, las pruebas de laboratorio por realizar deberán cumplir con las exigencias establecidas en los capítulos 3 y 4 respectivamente.

3.4.2 CAPÍTULO 2. RECOPILACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información preliminar que debe recopilarse hace referencia a: Topografía y Diseño Geométrico, Geología, Hidráulica, Hidrología, Estructuras, Planos, Estudio de Impacto Ambiental y todo lo que se considere se debe incluir como estudios anteriores.

3.4.2.1 Descripción del proyecto

Apoyado en la visita de campo y con la información disponible, se hará una descripción general del proyecto desde el punto de vista geométrico, morfológico, incluyendo requerimientos estructurales de cada una de las estructuras proyectadas.

3.4.3 CAPÍTULO 3. TRABAJOS DE CAMPO

Incluye todo lo relacionado con la descripción del tipo de perforaciones realizadas, su localización y abscisado, número y profundidad.

La definición de la ubicación de los sitios de exploración para los sitios de ponteadero deberá hacerse de manera conjunta con el desarrollo del estudio geológico. Por cada unidad de subestructura deberá realizarse una perforación, definiendo subestructura como parte del puente que recibe las cargas de la superestructura y las trasmite a las fundaciones. De esta manera se requiere de la ejecución de por lo menos un sondeo por estribo y un sondeo por pila del puente.

En cada investigación se deberán realizar ensayos de penetración estándar (SPT) cada 1.50 m y donde la consistencia de los materiales lo permitan se recuperarán muestras inalteradas para la determinación de los parámetros de resistencia y deformabilidad del suelo.

En el informe del estudio de suelos deben anexarse todos los registros de perforación debidamente referenciados en cuanto a cotas y coordenadas.

3.4.4 CAPÍTULO 4. CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO

Para determinar las características del subsuelo el Consultor deberá tener en cuenta la descripción geológica del sitio del proyecto indicando los tipos de rocas predominantes y su disposición estructural. Adicionalmente deberán realizarse ensayos de laboratorio como son Granulometría y Límites de Atterberg, humedad natural y de resistencia y deformación a lo largo del perfil del suelo entre otros.

Igualmente, se realizarán los ensayos necesarios para conocer la resistencia y deformación o compresibilidad del suelo de fundación, anexando los resultados y los resultados de resistencia de la roca (compresión simple) cuando se vaya apoyar la cimentación en ella.

3.4.4.1 Perfil estratigráfico

Las muestras de suelo deberán clasificarse utilizando el sistema de clasificación de suelos (USC) (AASTHO) y las rocas se describirán incluyendo identificación, grado de fracturamiento y demás información útil desde el punto de vista de ingeniería, condensándola mediante los perfiles estratigráficos.

3.4.5 CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE SOCAVACIÓN

En el caso que se requiera este tipo de análisis, deben resumirse los resultados de los estudios hidráulicos, hidrológicos y de socavación contenidos en el volumen correspondiente, referidos al cálculo de la socavación general y local del cauce en el sitio del ponteadero, presentando los resultados obtenidos, los cuales se tendrán en cuenta para definir el sistema de cimentación y su profundidad. Es importante que se tenga claridad del perfil de socavación a lo largo del eje del puente para la cimentación de cada uno de los apoyos.

3.4.6 CAPÍTULO 6. ANÁLISIS GEOTÉCNICO

En el análisis geotécnico, se requiere evaluar diferentes alternativas, recomendando la solución más viable, indicando el tipo y profundidad de la cimentación, previo análisis de la capacidad portante y deformación, al igual que las características geométricas de la cimentación; anexando la memoria de cálculo, incluyendo gráficas y toda aquella información que proporcione claridad al estudio.

El estudio geotécnico incluye además el análisis de estabilidad de las estructuras de contención, así como el análisis sísmico sobre las estructuras. En el caso de cimentaciones profundas se deberá efectuar un análisis de resistencia frente a cargas laterales.

3.4.7 CAPÍTULO 7. CONDICIONES ESPECIALES DEL SUBSUELO

En caso de que se detecten situaciones especiales del suelo de fundación, tales como la presencia de suelos orgánicos, expansivos, suelos susceptibles que licuefacción o cualquier otro estado que implique inestabilidad de la estructura, se indicará su ubicación y se proporcionarán recomendaciones específicas sobre el tratamiento que debe recibir este suelo en particular.

Igualmente, será necesario determinar las condiciones requeridas para garantizar las excavaciones temporales y permanentes para la implantación de la estructura proyectada, incluyendo las obras de contención que se requieran para tal fin.

3.4.8 CAPÍTULO 8. OBRAS COMPLEMENTARIAS

El Consultor recomendará obras complementarias que sean requeridas para el adecuado funcionamiento de la estructura, en las cuales deberá incluirse su diseño y planos requeridos.

3.4.9 CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se presentarán en forma sucinta, las características físicas del suelo y los parámetros de resistencia al corte y deformación utilizados en el diseño al igual que los resultados alcanzados en el estudio referentes a: tipo, profundidad y cota de cimentación, dimensiones y número de elementos, magnitud de la profundidad de socavación, valor de la capacidad portante y parámetros de deformación vertical y horizontal.

Se darán recomendaciones del proceso constructivo y de cualquier otro aspecto que se considere conveniente para cumplir satisfactoriamente con el objetivo del proyecto.

3.4.10 ANEXOS

- Esquema de Localización de las perforaciones.
- Registros de perforaciones.
- Resultados de ensayos de laboratorio e in situ.
- Memorias de cálculo: Análisis de estabilidad, Diseños de obras complementarias.
- Planos topográficos, geológicos y de obras (en planta y perfil) Escala 1:500.
- Fotografías del sitio en estudio.

3.5 VOLUMEN V. ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

El Informe Final FASE III sobre los estudios para la estabilización de taludes debe considerar los siguientes capítulos:

CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPÍTULO 2. DIAGNOSTICO GEOTÉCNICO INICIAL DEL CORREDOR Y SITIOS CRÍTICOS

CAPÍTULO 3. PLAN DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO Y ENSAYOS.

CAPÍTULO 4. TOPOGRAFÍA EN SITIOS CRÍTICOS

CAPÍTULO 5 RECOMENDACIONES Y OBRAS REQUERIDAS PARA LOS TALUDES DE CORTE

CAPÍUTLO 6. RECOMENDACIONES Y OBRAS REQUERIDAS PARA LOS TERRAPLENES Y ZONAS DE DISPOSICIÓN DE SOBRANTES

CAPÍUTLO 7. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN SITIOS CRÍTICOS

CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

3.5.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

3.5.1.1 Objetivo

Los estudios geológicos y geotécnicos tendrán como fin determinar las condiciones de estabilidad de las laderas existentes, definir las condiciones como inclinación de taludes, obras de contención, obras hidráulicas y de protección de taludes, bermas, etc. Que garanticen la estabilidad de los cortes que se requieran para la implantación del proyecto. Igualmente, deberán determinarse las condiciones de cimentación y taludes para los terraplenes que se requieran para la explanación y los análisis de estabilidad y capacidad de soporte para las zonas de disposición de sobrantes.

En el caso de sitios críticos los estudios deberán determinar la dinámica del movimiento, sus causas y las obras requeridas para su estabilización que permitan la operación vehicular de manera adecuada y segura

3.5.1.2 Alcances

Investigar detalladamente el comportamiento geomecánico de las formaciones rocosas y las propiedades físico-mecánicas de los suelos a lo largo del corredor y en más detalle en los sitios críticos y en zonas de disposición de sobrantes con el fin de obtener los parámetros necesarios para la realización de los análisis de estabilidad. En los tramos de terraplén se requiere definir la condición del subsuelo para el diseño de su cimentación.

3.5.2 CAPITULO 2. DIAGNÓSTICO GEOTÉCNICO INICIAL DEL CORREDOR Y SITIOS CRÍTICOS

Con base en el estudio geológico y teniendo en cuenta aspectos como pendientes del terreno, hidrología, cobertura vegetal, uso del suelo, etc. se

determinarán zonas homogéneas que permitan definir modelos geológicos – geotécnicos preliminares a lo largo del corredor y las condiciones generales de las zonas de disposición de sobrantes.

Para el caso de sitios críticos y como resultado del reconocimiento de la zona, se podrán establecer las posibles causas de los fenómenos de inestabilidad y se identificará el problema de tal forma que se pueda establecer su mecanismo de falla, los factores detonantes y contribuyentes a la inestabilidad y a partir de éstos, definir un programa de actividades que conduzcan a proponer alternativas para formular las medidas preventivas y correctivas adoptadas como solución.

3.5.3 CAPÍTULO 3. PLAN DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO Y ENSAYOS

Una vez definido el trazado definitivo del proyecto, en planta y perfil, se realizará un programa de investigación geotécnica, basada en la altura de los cortes y en las zonas homogéneas definidas. Estas investigaciones serán directas con sondeos y recuperación de muestras cuya profundidad deberá ser tal que se llegue al nivel de la subrasante proyectada. Será necesario mínimo cuatro sondeos por zona homogénea y una separación máxima entre sondeos de 2 km. Como complemento a lo anterior se podrán emplear métodos indirectos como sondeos geoeléctricos o líneas sísmicas.

En los tramos de terraplén será necesario realizar sondeos para determinar las condiciones del subsuelo. Su número y profundidad serán definidos por el consultor con la aprobación de la interventoría

Para el caso de sitios críticos, se deberá elaborar un programa de investigación y caracterización geológica y geotécnica de las áreas identificadas como potencialmente inestables a lo largo del corredor de la vía, que permita recomendar las obras de estabilización necesarias para garantizar condiciones adecuadas de estabilidad y operación durante el período de diseño de la vía. Las investigaciones consistirán en sondeos cuyo número y profundidad deberán ser definidos por el consultor y aprobados por la interventoría. Se podrá complementar la exploración mediante líneas sísmicas y/o sondeos geoeléctricos, con el objeto de tener una descripción estratigráfica completa.

Todos los sondeos que se realicen deberán quedar referenciados con coordenadas. En cada investigación se deberán realizar ensayos de penetración estándar (SPT) cada 1.50 m y donde la consistencia de los materiales lo permitan se recuperarán muestras inalteradas para la determinación de los parámetros de resistencia y deformabilidad del suelo.

Es necesario que el consultor realice los trabajos de campo (perforaciones), con los equipos requeridos que garanticen la profundidad mínima de cada uno de los sondeos.

Sobre las muestras de suelo, se realizarán ensayos de laboratorio tales como son Granulometría y Límites de Atterberg, humedad natural y de resistencia y deformación a lo largo del perfil del suelo entre otros. Con las muestras inalteradas se deberán realizar ensayos de corte directo

En roca, deberá determinarse el RQD y la resistencia a la compresión.

El consultor deberá elaborar registros detallados de las labores de perforación, llenando el cuaderno de perforaciones en el cual se dejará registro de los horarios de trabajo, el equipo utilizado, tipo de brocas, diámetro de tubería de perforación, tubería de revestimiento, materiales encontrados, niveles de agua encontrados, rendimientos obtenidos, personal empleado, y registro de cualquier situación particular que se presente durante la operación. Este documento deberá ser verificado en su contenido y aprobado por la Interventoría.

Cuando se identifique suelos con contenidos de agua alto o presencia de nivel freático, se deben instalar piezómetros de tubo abierto, los cuales se deben inspeccionar cada semana durante la fase de estudios y diseños.

3.5.4 CAPÍTULO 4. TOPOGRAFÍA EN SITIOS CRÍTICOS

Para los sitios críticos se realizará el levantamiento topográfico que abarque la zona afectada y se presentarán planos con curvas de nivel entre uno y cinco metros según sea el caso. Dichos planos se harán a escala 1:200 ó 1:500, definiendo en ellos puntos de control topográfico de seguimiento del fenómeno, debidamente referenciados con mojones de concreto. Igualmente, se deberá indicar todo tipo de corrientes de agua existentes en la zona y la posición de la corona, sus flancos, pata y los escarpes principales y secundarios.

3.5.5 CAPÍTULO 5. RECOMENDACIONES Y OBRAS REQUERIDAS PARA LOS TALUDES DE CORTE

Para cada zona homogénea se definirá la inclinación de los taludes, el ancho de las bermas y la altura de las mismas con las cuales se tienen factores de seguridad contra el deslizamiento apropiados que garanticen su estabilidad. Igualmente, se deben definir las obras adicionales requeridas tales como zanjas de coronación, cunetas filtros, drenes horizontales, etc., que garanticen un adecuado manejo de las aguas superficiales y subsuperficiales y las obras de contención requeridas como muros, anclajes, pernos etc. con los cuales se tendrá la estabilidad deseada.

La definición de estas obras deberá estar basada en análisis técnicos y de estabilidad que fundamenten la necesidad de su utilización

3.5.6 CAPITULO 6. RECOMENDACIONES Y OBRAS REQUERIDAS PARA LOS TERRAPLENES Y ZONAS DE DISPOSICIÓN DE SOBRANTES

Con base en los resultados de las investigaciones se definirán las condiciones de cimentación de los terraplenes y zonas de disposición de sobrantes la inclinación de los taludes, bermas y las obras adicionales requeridas tales como cunetas filtros, etc., que garanticen un adecuado manejo de las aguas superficiales y subsuperficiales con las cuales se tendrá la estabilidad deseada.

3.5.7 CAPÍTULO 7. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN SITIOS CRÍTICOS

Esta etapa tiene como fundamento realizar el estudio geotécnico, que defina el comportamiento mecánico de la masa en movimiento, que conduzca a la determinación del grado de estabilidad, mediante la evaluación del factor de seguridad, en el caso de que el mecanismo de falla permita dicho análisis.

Con base en lo anterior, se deberán recomendar las obras de estabilización definiéndose sus características morfológicas y geométricas, de tal manera que permitan su construcción. Del mismo modo deberán tenerse en consideración los aspectos ambientales inherentes a las condiciones de los sitios a estabilizar.

El consultor debe presentar las diferentes propuestas de solución para los sitios de inestabilidad identificados, y proponer desde el punto de vista técnico y económico, la alternativa más viable.

3.5.8 CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Además de concluir acerca de los criterios establecidos y los resultados obtenidos para la estabilidad de los cortes, terraplenes y sitios críticos, el Consultor proporcionará las recomendaciones del proceso constructivo y de cualquier otro aspecto que se estime conveniente para cumplir satisfactoriamente con el objeto del estudio.

3.5.9 ANEXOS.

- Planos generales de localización.
- Esquema localización de los sondeos.

- Registro de perforaciones, y registro fotográfico de cajas de muestras.
- Resultados de ensayos de laboratorio.
- Memorias de cálculo: Memorias de estabilidad, Diseños de obras.
- Planos topográficos, geológicos y de obras (en planta y perfil, según el caso).
- Fotografías.
- Planos con los diseños de las obras recomendadas y cantidades de obra.

3.6 VOLUMEN VI. ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DISEÑO DEL PAVIMENTO

El Informe Final FASE III sobre el estudio geotécnico para diseño de pavimentos, deberá contener los siguientes capítulos:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPITULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

CAPITULO 3. INFORMACIÓN EXISTENTE

CAPITULO 4. TRABAJOS DE CAMPO

CAPITULO 5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.

CAPITULO 6. ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES

CAPITULO 7. DISEÑO DE MEZCLAS

CAPITULO 8. ESTUDIO DE TRANSITO

CAPITULO 9. DISEÑO DE PAVIMENTOS

CAPITULO 10. SECCIONES TRANSVERSALES

CAPITULO 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

3.6.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

3.6.1.1 Objetivo

El estudio a desarrollar debe permitir identificar, analizar y evaluar mediante guías, ensayos y metodologías, los requerimientos necesarios para determinar los diseños para estructuras de pavimentos nuevos.

3.6.1.2 Alcances

- Identificar y caracterizar mediante técnicas de exploración y muestreo los materiales que conforman la subrasante en toda la longitud del proyecto.

- Determinar y caracterizar mediante ensayos de laboratorio las propiedades físicas y mecánicas más importantes de los suelos representativos de la subrasante y homogenizar mediante los resultados de CBR, sectores para el diseño de la estructura del pavimento.

- Caracterizar geotécnicamente los materiales de obra, que componen la estructura de pavimento, en especial materiales de rodadura y de capas granulares, estabilizadas, según el caso.

- Definir los espesores y materiales más apropiados que pueden ser colocados de acuerdo a las condiciones del proyecto y que constituirán la estructura de pavimento; así como las zonas de extracción y sitios para disposición de materiales sobrantes de los materiales durante la construcción.

- Diseñar una estructura que sea cómoda, funcional, segura, económica y que cumpla técnicamente con la normativa vigente.

- Presentar recomendaciones técnicas, en especial en el proceso constructivo que contribuyan durante el proceso de obra para mitigar inadecuadas interpretaciones del diseño o inadecuadas prácticas de ingeniería que disminuyen la vida útil del pavimento.

  Esas recomendaciones deben abarcar como mínimo temas como:

  <u>Pavimento Flexible:</u>

  - Controles en el proceso de fabricación de la mezcla
  - Ensayos de laboratorio de control a la mezcla producida
  - Ensayos de control a los materiales granulares
  - Equipos recomendados

- Controles cuando influya el medio ambiente drásticamente como lluvias
- Pavimento Rígido:
- Controles en el proceso de fabricación de la mezcla de concreto
- Ensayos de laboratorio de control a la mezcla producida
- Ensayos de control a los materiales granulares
- Equipos recomendados para la colocación
- Controles cuando influya el medio ambiente drásticamente como lluvias
- Controles en la colocación de las dovelas y barras de anclaje.
- Calculo del umbral de corte de losas.
- Recomendaciones en la disposición de las losas según modulación de las mismas.
- Características de la formaleta.

Pavimento Articulado:

- Ensayos comprobatorios de resistencias de los adoquines.
- Recomendar la disposición de los adoquines según diseño.
- Especificar los materiales de soporte como arenas de base y sello.
- Especificar el proceso constructivo de colocación y sellado de adoquines.
- Especificar los elementos de confinamiento de acuerdo a pendientes longitudinales.
- Basado en el estudio de hidrología sección de drenajes analizar, aceptar y/o complementar las obras de drenaje enfocado a la estructura de pavimento para garantizar la vida útil de este.

3.6.2 CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

El Consultor debe generar al comienzo de los trabajos una metodología de diseño particular basada en este documento con algunos precisiones de carácter técnico en el diseño tales como: métodos de diseño a emplear, parámetros de diseño, información de entrada, entregables, etc., la cual debe ser aprobada por la Interventoría, este documento aprobado será la carta de navegación en el proceso, para disminuir las discusiones técnicas durante el diseño y permitirá mantener la integralidad de la información de insumos y salidas parciales entre especialistas.

3.6.3 CAPÍTULO 3. INFORMACIÓN EXISTENTE

Este capítulo deberá contener una recopilación y análisis de toda la información que represente alguna utilidad para el proyecto. También deberán consultarse los archivos de otras entidades gubernamentales o privadas que tengan que ver con la carretera en estudio.

La información que se consulte hace referencia principalmente a los siguientes aspectos: Geología, Topografía, Geotécnica y fuentes de materiales, Drenaje y Sub- drenaje, Tránsito, Factores ambientales, Diseño de mezclas y Diseño de pavimentos.

Para el diseño de pavimentos se debe contar con información de módulos dinámicos de materiales, leyes de fatiga de mezclas asfálticas y algunos ensayos de caracterización de granulares que serán empleados en el proyecto o con Formato, información primaria para el diseño y ajustada a la realidad del proyecto.

3.6.4 CAPÍTULO 4. TRABAJOS DE CAMPO

Deberá contener una descripción de la organización de los trabajos de campo, así como sus características principales, tales como: tipo de exploración (manual o mecánica), su localización (indicando el abscisado y ubicación en plano) y su profundidad (que deberá ser como mínimo entre 1:50 m., y 2.00 m., por debajo del nivel de rasante existente o natural en el caso de ser terraplén o dependiendo del análisis que se realice del estado actual de la vía que se va a intervenir.

En caso de calzadas deprimidas se deberá garantizar una profundidad de auscultación de mínimo 1.50 metros por debajo de la rasante proyectada en el diseño geométrico.

Las investigaciones de campo incluyen la planeación, localización, ejecución de perforaciones y/o apiques y toma de muestras para ensayos.

Los objetivos del muestreo incluyen: determinación de los espesores de los diversos estratos, obtención del material para los ensayos requeridos de laboratorio y eventualmente, la ejecución de ensayos "in situ"

El número y tamaño de las muestras deberá ser suficiente para determinar la clasificación de suelos, y realizar los ensayos de resistencia y demás pruebas que sean necesarias de acuerdo con las características del proyecto. Antes de completarse la investigación de campo, se debe haber desarrollado e integrado un plan preliminar de ensayos de laboratorio, con el fin de tener certeza de que el número y tamaño de las muestras tomadas son representativas de los suelos existentes a lo largo del corredor en estudio.

La separación entre perforaciones y apiques, será controlada por el tipo y perfil de los suelos que se vayan encontrando, tomando además como referencia la información obtenida durante la ejecución de los trabajos de campo de los estudios anteriores. Por lo tanto, se deberá precisar su posición estableciendo un patrón de espaciamiento normalizado en 250 m., buscando además que su ubicación coincida en lo posible con los sitios donde se garantice que la subrasante se encuentre a profundidades que

puedan ser alcanzadas durante la ejecución de la exploración. Cuando se detectan variaciones significativas entre perforaciones consecutivas, se deberán realizar adicionales en puntos intermedios entre estas.

El muestreo deberá ser sistemático y su plan deberá ser puesto a consideración y aprobación de la Interventoría. Se deben utilizar los procedimientos normalizados para la identificación y clasificación de las muestras previamente a su envío al laboratorio.

Una vez se obtengan las muestras, el Consultor deberá elaborar el programa de ensayos de laboratorio, el cual deberá ser aprobado por la Interventoría.

En ese programa de ensayos debe estar contemplado como mínimo ensayos de humedad Natural, límites líquidos y plásticos, límites de contracción, granulometrías con lavado sobre tamiz No. 200, Expansión libre, CBR inalterado y PDC.

Con base en la geología del corredor y los resultados de las investigaciones de campo se sectorizará el proyecto y se programarán y realizarán las pruebas de laboratorio requeridas para determinar la resistencia del suelo en términos de CBR. El número de pruebas será definido por el consultor y aprobado por la interventoría teniendo en cuenta que se requiere como mínimo 3 pruebas por sector.

Las pruebas de CBR deberán realizarse en condiciones de humedad natural y de saturación (después de 4 días de inmersión), con medición de expansión.

3.6.5 CAPÍTULO 5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

3.6.5.1 Resultados de ensayos de laboratorio

La investigación de laboratorio abarca todos los ensayos y clasificación necesarios para identificar adecuadamente las condiciones del suelo a lo largo del corredor del proyecto. Los ensayos se deberán realizar de acuerdo con las normas vigentes del Instituto Nacional de Vías y, para las pruebas no contempladas por ellas, se aplicarán los estándares de ICONTEC y ASTM, en este orden.

Dentro de los resultados de laboratorio debe haber una suficiente caracterización de la subrasante, de los materiales granulares nuevos, de los materiales de rodadura, diseños de mezclas, fórmulas de trabajo, etc., de acuerdo con la naturaleza del proyecto.

Los ensayos a realizar en los materiales granulares son los contemplados en el artículo 300 o su equivalente de las Especificaciones Técnicas del INVIAS vigente al momento de la ejecución de los estudios.

Para las mezclas asfálticas y sus agregados se deberán realizar los ensayos contemplados en el artículo 400 o su equivalente de las Especificaciones Técnicas del INVIAS vigentes.

Adicionalmente se debe realizar el ensayo de sección delgada a los materiales granulares que componen la mezcla asfáltica.

3.6.5.2 Perfiles estratigráficos

Obtenida la clasificación, se deberá elaborar un perfil detallado de los suelos de subrasante a lo largo del proyecto, a partir del cual se definirán unidades homogéneas de diseño. Una unidad homogénea de diseño es un tramo de vía en la cual las características geológicas y de drenaje natural, las condiciones climáticas y topográficas presentan una razonable uniformidad y la exploración geotécnica permite establecer la predominancia de suelos que controlarán el diseño del pavimento. De igual manera, la unidad requiere uniformidad en tránsito de diseño y en parámetros estructurales como módulo resiliente de la subrasante.

La tramificacíon debe obedecer a un coeficiente de variación menor a 0.4 con respecto al parámetro escogido para sectorizar.

Si en un determinado tramo se presenta gran heterogeneidad en los suelos de subrasante que no permitan la determinación de uno de ellos como predominante, el diseño se basará en el más desfavorable que se encuentre.

Las muestras de suelos se clasificarán utilizando el criterio de AASHTO y la USC.

La información anterior, así como la descripción detallada de cada suelo, se condensará en perfiles estratigráficos por apique o sondeo, debidamente referenciados y con una descripción clara de los suelos encontrados, mencionando temas como presencias de sobretamaños, materia orgánica, color, resistencias en situ, entre otros. Se debe mencionar la presencia o no del nivel freático.

Además se debe generar una tabla resumen de ensayos y clasificación de suelos que permita condensar la caracterización geotécnica obtenida.

Se debe incluir una localización de la exploración geotécnica georeferenciada con coordenadas y abscisado en lo posible.

Debe haber un registro fotográfico por perforación en el cual se pueda observar fecha, muestras, localización, numero de apique o perforación.

3.6.6 CAPÍTULO 6. ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES

Este capítulo se refiere a la localización, selección, cubicación y clasificación de fuentes de materiales para la construcción de la estructura del pavimento, concretos estructurales, terraplenes, pedraplenes y otros usos y al acopio de información necesaria para obtener los permisos de explotación ante las autoridades competentes, teniendo en cuenta los criterios y requisitos establecidos en el numeral correspondiente el Estudio de Impacto Ambiental, contenidos en los presentes términos de referencia.

Se deberán realizar las excavaciones necesarias por medio de sondeos, apiques, trincheras u otros procedimientos para determinar los volúmenes disponibles de materiales y obtener las muestras representativas, las cuales se deberán someter a ensayos que permitan definir la bondad de los materiales para los diversos usos, teniendo en cuenta las especificaciones generales y particulares de construcción de materiales aplicables al proyecto.

Este capítulo deberá contener los resultados tanto de los trabajos de campo, como de los ensayos de laboratorio realizados sobre muestras representativas de las fuentes estudiadas, así como la determinación de volúmenes aprovechables y métodos de explotación.

Se deberá incluir un esquema de localización de las fuentes, así como esquemas individuales para las finalmente recomendadas, en los cuales se indiquen claramente los accesos, con su estado y tipo de superficie, distancias al proyecto, ubicación de los puntos donde se tomaron las muestras representativas, tipos y volúmenes de material utilizable y descartable, descapote, y sistemas recomendados de explotación y producción. Igualmente, se incluirá un diagrama claro con el plan de utilización recomendado.

Se deberán realizar todos los ensayos de laboratorio contemplados en las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras y los procedimientos de las Normas de Ensayos de Materiales para Carreteras del INVIAS vigentes a la fecha de elaboración de los contratos, según el uso que se pretenda dar a los materiales de las diferentes fuentes. Si la calidad, cantidad, disponibilidad o costo de los materiales de las fuentes disponibles no permite la construcción de subbases y bases convencionales, se deberán estudiar alternativas de estabilización de los materiales disponibles, empleando aditivos químicos o cualquier otro que sea aplicable y presentando los cálculos y resultados de los diseños respectivos.

Para el caso de las mezclas asfálticas y de hormigón, se deberán presentar los cálculos y los resultados de los diseños de laboratorio, fórmulas de trabajo, con los análisis y conclusiones correspondientes. En todos los casos, se deberá incluir tanto la información pertinente a los componentes constitutivos de las mezclas, como su combinación.

3.6.6.1 Trabajos de campo

Los trabajos de campo comprenden las actividades de Exploración, localización y accesos.

En este aparte se hará la descripción y caracterización de las fuentes de materiales, describiendo los sitios donde se realicen apiques y perforaciones, realizando la respectiva localización en un plano.

Igualmente, deberá presentarse un esquema de localización indicando los accesos y el estado de los mismos, distancias a la obra, así como puntos de investigación del sub-suelo, en concordancia con los requerimientos del Plan de Manejo Ambiental.

Efectuar los aforos para determinar el TPD siguiendo la metodología INVIAS y compararlo con la información existente, realizar un análisis comparativo y definir cuál será utilizado en diseño de pavimentos.

3.6.6.2 Ensayos de laboratorio

Se presentarán los resultados de todos los ensayos de laboratorio llevados a cabo, indicando los usos, métodos de explotación, normas y las observaciones que se deriven de cada uno de ellos para cada fuente.

Los ensayos a realizarle a las fuentes de materiales como mínimo deben ser: Desgaste en la máquina de los ángeles, solidez, materia orgánica, azul de metileno, equivalente de arena, gradación, límites de Attemberg, características químicas, petrografía y mineralogía, de no tener instalada aun la trituradora. Si la trituradora se encuentra instalada y funcionando se deberán realizar todos los ensayos exigidos en el artículo 300 de las Especificaciones Técnicas del INVIAS vigentes al momento de los estudios.

Así mismo, se presentará en forma clara el volumen aprovechable, lo mismo que el material de descapote de las fuentes seleccionadas.

3.6.6.3 Análisis plan de utilización

Se debe elaborar un plan de utilización de fuentes y acarreos de materiales para cada fuente estudiada.

El plan de utilización de fuentes y materiales, debe indicar las abscisas de origen y terminación del proyecto, el nombre de las ciudades o poblaciones correspondientes a estas abscisas. Debe incluir una descripción clara del sitio de ubicación de la fuente anotando la abscisa y la carretera o carreteable en la cual se encuentra ubicada.

Es importante anotar si hay acceso a la fuente. En caso contrario, se debe indicar la longitud de construcción y las cantidades de obra necesarias para la construcción del acceso.

Se debe indicar el uso previsto para los materiales en la construcción de: terraplenes, sub- base granular, base granular, base asfáltica, de gradación abierta, concreto, asfáltico, doble riego con emulsión asfáltica, o el que se defina en el diseño.

Debe indicar el volumen estimado del material a utilizar por cada fuente de material.

Se deberá indicar en caso de ser necesaria la utilización de explosivos o cualquier técnica especial para la explotación de la fuente.

3.6.7 CAPÍTULO 7. DISEÑO DE MEZCLAS

Se entregará informe de resultados de laboratorio del diseño de las diferentes mezclas que se prevea van a emplearse en la construcción del pavimento, indicando en cuadros y/o gráficos los análisis correspondientes y las conclusiones deducidas.

En particular, se tendrán en cuenta estabilizaciones para suelos de sub-rasante o para cualquier capa de pavimento, así como mezclas asfálticas y de concreto. Se deberán indicar, además, recomendaciones especiales y en caso de ser necesario formular las especificaciones particulares en cuanto a fabricación y/o construcción.

Se deben tener resultados de ensayos de módulos dinámicos de materiales granulares y de mezclas asfálticas, además de la ley de fatiga de mezclas asfálticas en caso que el diseño sea para pavimento flexible, si el caso es pavimento rígido se deberán tener módulos dinámicos de los materiales granulares a emplear en la obra.

3.6.8 CAPÍTULO 8. ESTUDIO DE TRANSPORTE

Deberá incluir los parámetros del análisis de tránsito adoptado para el diseño del pavimento, de tal forma que permita calcular el número acumulado de ejes equivalentes a 8,2 toneladas en el carril de diseño, para el periodo de diseño y las alternativas consideradas, en lo que se refiere a pavimentos flexibles, y el número de repeticiones esperados por tipo de vehículo para pavimentos rígidos.

Dentro del estudio de tránsito deberá existir una investigación de la existencia de pesajes de vehículos de carga, de existir dichos pesajes se debe emplear esta información para la estimación del número de ejes equivalentes.

Los resultados del Estudio de Tránsito serán los datos de entrada para el diseño de pavimentos.

Para el estudio de alternativas de pavimentos asfálticos, el análisis se realizará de acuerdo con los procedimientos descritos en el Manual para el Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con bajos volúmenes de tránsito o en el Manual para el Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con Medios y Altos Volúmenes de Tránsito, según corresponda. Para el diseño de pavimentos se debe seguir lo estipulado en el Manual de diseño de pavimentos de concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito. Estos manuales han sido adoptados oficialmente por el INVIAS y el Ministerio de Transporte. El período de diseño del pavimento, será el que establezca el manual respectivo, de acuerdo con las características de la vía.

3.6.9 CAPITULO 9. DISEÑO DE PAVIMENTOS

Contendrá un estudio y análisis completo de mínimo dos (2) alternativas propuestas de acuerdo con las metodologías empleadas en los manuales de diseño de pavimentos adoptados por el INVIAS y pueden complementarse esas alternativas con otras metodologías recomendadas por el especialista de la consultoría con el visto bueno de la Interventoría, de allí se debe extraer la alternativa recomendada que obedecerá a la mejor alternativa técnica, económica, y funcional para el proyecto. Para tal fin, se tendrá en cuenta la información geotécnica y el análisis de tránsito. Se podrán presentar además, alternativas con tipos de pavimentos no contemplados en los manuales nombrados, siempre y cuando no se pueda acceder a ninguna de las opciones anteriores o haya un riguroso soporte técnico que demuestre su superioridad o equivalencia estructural y de comportamiento respecto de las anteriores.

Los tipos de estructuras que se recomienden, deberán estar adaptados a los materiales disponibles siempre y cuando estos cumplan con las especificaciones y ensayos del INV vigentes y a las características climáticas de la región del proyecto.

En el informe deberán indicarse, además, los métodos de construcción, procesos constructivos, tolerancias en los materiales, recomendaciones técnicas, así como las especificaciones particulares que deberá cumplir cada capa del pavimento.

Como complemento, pero nunca en reemplazo de los anteriores diseños, se pueden presentar alternativas que impliquen el uso de materiales no previstos en los métodos recomendados. Dichas alternativas pueden comprender el uso de geotextiles, geomallas, escorias, cenizas, otros estabilizantes diferentes al cemento Pórtland y la emulsión asfáltica, pavimentos de hormigón reforzado con juntas, etc. En todos los casos, la

alternativa deberá suplir y deberá estar soportada por sistemas y procedimientos aprobados por una entidad de normalización competente en la materia.

En el caso de proyectos de pavimento rígido en el informe se debe incluir planos de modulación de losas y juntas, que faciliten las actividades de obra.

3.6.10 CAPÍTULO 10. SECCIONES TRANSVERSALES

Deberán incluirse los planos de las secciones típicas, de las diferentes secciones transversales del pavimento, a saber: corte en cajón, corte a media ladera y terraplén, indicándose las características más importantes, así como situaciones particulares. Los dibujos pueden hacerse a escala o indicando claramente las dimensiones, de todos los elementos de cada sección transversal.

En caso que se presenten ampliaciones de la calzada para la vía proyectada se debe indicar claramente la manera en que se realizarán las transiciones entre estructuras y cuál será la ubicación de la vía actual en relación a las ampliaciones a lo largo del proyecto.

3.6.11 CAPÍTULO 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Consultor debe presentar en forma clara las conclusiones a que llegó el estudio, indicando las precisiones de éste, de igual manera las sugerencias o aportes que genera el estudio para ser tenidas en cuenta, antes, durante la construcción, y durante la etapa de operación.

3.6.12 ANEXOS

- Mapa de localización del proyecto.
- Registro de perforaciones y apiques de exploración en el terreno y ubicación en plano.
- Resultados de ensayos de laboratorio.
- Perfil estratigráfico en toda la longitud del proyecto.
- Plano de secciones típicas – secciones transversales.
- Memorias de cálculo.
- Fotografías.

- Planos tipológicos estructurales con formato para sectorización.

3.7 VOLUMEN VII. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN

El informe final sobre el estudio de hidrología, hidráulica y socavación a nivel de Fase III deberá considerar los siguientes componentes:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPITULO 2. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

CAPITULO 3. ESTUDIOS HIDRÁULICOS

CAPITULO 4. ESTUDIOS DE SOCAVACIÓN

CAPITULO 5. RESULTADOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO

CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.7.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

3.7.1.1 Objetivo

El Consultor efectuará los estudios hidrológicos e hidráulicos, incluyendo los de socavación, con el objeto de dimensionar las obras de drenaje mayores y menores (puentes, pontones, alcantarillas, cunetas, etc.), así como las de subdrenaje (filtros, trincheras drenantes, drenes horizontales, etc.) necesarias para el proyecto.

Consignará en forma concisa y sucinta la determinación cualitativa y cuantitativamente la cantidad de agua superficial y sub-superficial del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

El Consultor deberá incluir en el documento las condiciones especiales del subsuelo y aguas subterráneas.

3.7.1.2 Alcances

- Realizar los estudios hidrológicos de acuerdo con los registros de las estaciones hidrometeorológicas existentes en el área del proyecto. En lo posible obtener los registros históricos completos, no limitarse a los últimos años.

- Revisar la capacidad hidráulica de las obras de drenaje tanto mayores como menores, utilizando los caudales definidos en la revisión del estudio hidrológico.

- Determinar la localización de las obras de drenaje y subdrenaje, como resultado del análisis de las condiciones geológicas, geomorfológicas, hidráulicas, de diseño geométrico, cobertura vegetal, uso del suelo y por condiciones antrópicas.

- Se deberá determinar la localización de las obras de drenaje mayores (el abscisado y los niveles de las obras deberán estar referenciados con el abscisado y las rasantes del diseño geométrico), y adelantar los respectivos estudios de socavación.

- Revisar y complementar los diseños de las obras de drenaje en concordancia con el diseño geométrico definitivo. Adicionalmente el Consultor deberá realizar el Diseño del Drenaje de la Corona que garantice excelente visibilidad y evite entre otros el hidroplaneo, con las cuales se brinde seguridad y comodidad a los conductores.

- Establecer las obras de drenaje especiales en zonas inestables, en las zonas de depósito de materiales sobrantes de excavación, en las fuentes de materiales y zonas de campamentos a utilizar, y en todos aquellos sitios que el proyecto lo requiera para proteger el corredor vial.

3.7.1.3 Definiciones

El consultor incluirá las definiciones de loa términos particulares de hidráulica e hidrología, socavación e hidrogeología que utilice en los estudios.

3.7.2 CAPÍTULO 2. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

3.7.2.1 Recopilación y análisis de información existente

El consultor presentará una investigación en relación con la información existente, recopilando todo lo referente a estudios previos que aporten un conocimiento del clima, suelos, vegetación, comportamiento de obras existentes y próximas que se estén proyectando en este corredor, etc., incluido lo consignado en el Estudio de Impacto Ambiental - EIA para el proyecto, en estudios de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR´s) y en el POT de la zona de influencia de las obras.

Para la recolección de información de transporte y/o obras fluviales, cuando aplique, deben consultarse además del INVIAS otras entidades como MINTRANSPORTE, SECRETARIAS DE OBRAS Y/O INFRAESTRUCTURA,

DIMAR, CIOH, CCCP, CAR´s, que puedan aportar información estadística al proyecto.

3.7.2.2 Metodología

Se analizará la información previa y se describirá la forma como se programó el trabajo de cada uno de los capítulos, teniendo en cuenta los objetivos, datos, actividades y resultados a obtener.

El consultor deberá presentar la metodología para la modelación hidrológica, sustentando la selección del software utilizado, de acuerdo con lo descrito en el **Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS** o el equivalente que se encuentre vigente a la fecha de los estudios.

De igual forma si el Consultor considera necesario elaborar un modelo físico deberá sustentar la necesidad del mismo, incluyendo la longitud aguas arriba y abajo del sitio de estudio.

3.7.2.3 Cartografía

Para el desarrollo del estudio, la información cartográfica es fundamental, por lo tanto, en el Volumen referido a esta área se presentará el resumen del procesamiento de dicha información plasmada en mapas de adecuada escala dependiendo de la magnitud y complejidad del proyecto, de acuerdo con lo dispuesto en el Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS vigente a la fecha de los estudios, la magnitud del proyecto, la escala máxima de trabajo será 1:25.000 o mayor para delimitar las cuencas, calcular las áreas, pendiente del cauce principal , diferencia de nivel o pendiente de la cuenca, forma de la hoya o cuenca y tipo de drenaje. Adicionalmente el Consultor deberá utilizar aerofotografías, imágenes satelitales, Cartografía Aérea Digital y recorridos por las cuencas y microcuencas con el fin de verificar la veracidad de la cartografía existente.

3.7.2.4 Análisis de lluvias

Con base en la información de precipitación obtenida ya sea en el IDEAM, CIOH, CCCP, ECOPETROL, FEDERACIÓN DE CAFETEROS, CAR´S, EMPRESAS DE SERVICIOS PÚBLICOS (ESP´s), EMPRESAS DE ENERGÍA o en otra entidad, el Consultor procederá a incluir en el estudio un análisis de los registros de cantidad e intensidad de precipitación en la zona que permitan dar valores de tipo local y regional, para conocer el comportamiento espacial y temporal del fenómeno. De la misma manera deberá presentar los análisis y la caracterización de los principales parámetros climatológicos, entre otros temperatura, velocidad y dirección del viento, humedad relativa, número de días con lluvia, etc.

En aquellos casos donde no exista información, el Consultor podrá realizar transposición de datos. El Consultor podrá transferir valores máximos instantáneos anuales de diferentes periodos de retorno de esta estación hasta el sitio de proyecto, mediante relaciones de áreas de drenaje. Esta metodología tendrá validez toda vez que las áreas de drenaje no sean muy diferentes y que esta diferencia no sea mayor o menor al 50 % del valor original del área de drenaje. La misma metodología se podrá aplicar para cuencas hidrográficas que sean hidrológica y climatológicamente homogéneas.

Posteriormente el Consultor deberá realizar el análisis de frecuencias hidrológicas donde deberá estimar la frecuencia o probabilidad de ocurrencia de eventos, obteniendo los valores máximos de precipitación y caudal. Para tal efecto el Consultor deberá realizar análisis estadístico de datos hidrológicos y utilizar las distribuciones de probabilidad que más se ajusten a la información obtenida, entre otros podrá utilizar la tipo Gumbel y Log-Pearson Tipo III en el caso de valores extremos que son las más utilizadas en el ámbito hidrológico.

Una vez analizada esta información el Consultor deberá calcular las Curvas Intensidad – Duración – Frecuencia, y determinar la intensidad de la lluvia para cada subcuenca con base en el tiempo de concentración para periodos de retorno de 2, 5,10, 25, 50 y 100 años. La determinación de los periodos de retorno con los cuales se deben calcular el tipo de estructura está en función del tipo de estructura y de lo establecido en el MANUAL DE DRENAJE PARA CARRETERAS del INVIAS o su equivalente que se encuentre vigente al momento de los estudios. Se anexarán fotocopias de la información básica.

3.7.2.5 Análisis de caudales

Se presentarán las relaciones lluvia- caudal en el supuesto que existan registros para determinar coeficientes de escorrentía.

En aquellos casos donde no exista información sobre el mismo sitio de cruce, el Consultor podrá realizar transposición de datos de caudal si existiese una estación limnimétrica o limnigráfica ubicada sobre el mismo cauce o cuenca. El Consultor podrá transferir caudales máximos instantáneos anuales de diferentes periodos de retorno de esta estación hasta el sitio de proyecto, mediante relaciones de áreas de drenaje. Esta metodología tendrá validez toda vez que las áreas de drenaje no sean muy diferentes y que esta diferencia no sea mayor o menor al 50 % del valor original del área de drenaje. La misma metodología se podrá aplicar para cuencas hidrográficas que sean hidrológica y climatológicamente homogéneas.

En ausencia de registros reales en las corrientes aferentes al corredor vial, los caudales de diseño para los diferentes periodos de recurrencia se obtendrán generándolos de los análisis de las lluvias aplicando metodologías debidamente soportadas y que utilicen al máximo parámetros físico-climáticos de la región.

Los caudales de diseño para cada fuente se deberán estimar por al menos tres métodos, pudiendo ser los descritos a continuación o en su defecto los que el Consultor estime y justifique, éstos podrán ser el Método Racional, Método del Hidrograma de Escorrentía Superficial, el Modelo Lluvia-Escorrentía propuesto por el U.S. Soil Conservation Service (U.S.S.C.S.), el Hidrogama Unitario (p.e: el Hidrograma Unitario Sintético de Snyder, el Hidrograma Unitario Triangular, el Hidrograma Unitario del U.S.S.C.S y adoptado por el U.S. Bureau Of Reclamation), el Método de Holtan y Overton, o el Método de Regionalización de Crecidas en Colombia desarrollado por el Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

El consultor además de utilizar como documento guía el Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS, podrá utilizar otras referencias bibliográficas como el HEC 2- Highway Hydrology de la FHWA, Model Drainage Manual de la AASHTO, Design Manual for Storm Drainage de la ASCE, entre otras.

3.7.2.6 Justificación de fórmulas empleadas

Debido a la diversidad de fórmulas con que cuenta la hidrología para el cálculo de caudales y que son aplicables en gran parte dependiendo del criterio del ingeniero, el Consultor deberá justificar la metodología utilizada estableciendo sus ventajas.

3.7.2.7 Aplicación de las teorías y métodos de predicción

Se presentarán las distribuciones de frecuencia más adecuadas para los análisis de los fenómenos de lluvia, caudal, temperatura, etc., indicando finalmente el método de predicción adoptado. Esta labor es de capital importancia, puesto que cuantifica un fenómeno que incide directamente en el dimensionamiento de las obras.

3.7.3 CAPÍTULO 3. ESTUDIOS HIDRÁULICOS

El objeto de los estudios hidráulicos es el dimensionamiento y diseño de las estructuras de capacidad apropiada utilizando los niveles y caudales obtenidos en el estudio hidrológico, para evacuar eficientemente las aguas que puedan afectar la estabilidad de la vía. Tal como lo establece el **Manual de Drenaje para Carreteras vigente del INVIAS,** las estructuras pueden ser de desvío, control, protección, remoción o de cruce bajo una vía.

3.7.3.1 Análisis hidráulico y de socavación

En la selección del área hidráulica deben tenerse en cuenta el nivel de aguas máximas, el paso de materiales de arrastre y la socavación. Igualmente se deberán determinar niveles de aguas y velocidades.

Se debe determinar el efecto de las inundaciones sobre la infraestructura y propiedades adyacentes.

Se debe proveer estructuras de alivio y de protección cuando se interfiera el flujo durante las inundaciones o cuando se reduzca la capacidad hidráulica por efecto de la estructura del puente y sus obras complementarias.

Se determinarán los efectos de los cambios en la geomorfología natural de las corrientes, como resultado de las estructuras propuestas, tanto de los puentes como de las obras complementarias.

3.7.3.2 Geomorfología - dinámica fluvial

Los estudios geo-morfológicos explicarán la dinámica evolutiva de las corrientes de una zona en general, con el objetivo de ubicar y adoptar las obras de prevención, control y corrección más convenientes.

El Consultor deberá determinar las condiciones topográficas, morfológicas e hidrológicas de cada una de las cuencas y subcuencas aferentes al corredor vial, determinando entre otros el área de drenaje, pendiente de la cuenca y del cauce principal, coeficiente de escorrentía, tiempo de concentración, vegetación, tipo y uso del suelo, etc.

En aquellos casos donde el corredor vial discurra próximo a una corriente importante que pueda llegar a afectar la estabilidad de la vía, el Consultor deberá realiza un análisis multitemporal de las condiciones morfológicas y diseñar las obras de prevención y protección necesarias para evitar su daño. Para tal efecto el Consultor deberá utilizar aerofotografías, imágenes de satélite, estudios previos y demás información que le permita realizar un análisis multitemporal del comportamiento de los cauces.

3.7.3.3 Obras menores

Se determinará el tipo de funcionamiento hidráulico en los aspectos de control de entrada y salida. Su eficiencia, altura, pendiente, longitud y posición con respecto al proyecto vial.

El Consultor deberá diseñar todas las cunetas, zanjas de coronación, alcantarillas, canales, bateas, vados, badenes, estructuras de entrada y salida, y plasmar en planos los diseños específicos de cada sitio particular con sus cotas y coordenadas, así mismo deberá diseñar todas las

estructuras de control hidráulico requeridas a la entrada y salida con las cuales se garantice la estabilidad de las laderas (estructuras de caída escalonadas, rápidas lisas, escalonadas combinadas, etc.).

Para su diseño el Consultor podrá utilizar como documento guía el **Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS,** así mismo podrá utilizar otras referencias bibliográficas ampliamente utilizadas en el medio como son las de la FHWA, el HEC 22 – Urban Drainage Design Manual, HEC 15 – Design of Roadside Channels with Flexible Linings, HDS 3 - Design Charts for Oppen Chanel Flow, Hds 4 – Design of Road Channels, HDS 4 – Introduction to Highway Hydraulics, HEC 11 – Design of Riprap Revetment, HEC 14 – Hydraulic Design of Energy Disipators for Culverts and Channels, el Highway Drainage Guidelines de la AASHTO, la Instrucción 5.2 – IC. Drenaje Superficial del MOPU de España, así como todas las guías Highway Design Manual del los Department of Transportation (DOT) de cada uno de los estados de los Estados Unidos, o las que el Consultor justifique y considere apropiadas. Todas las referencias mencionadas arriba pueden descargarse gratuitamente de internet, salvo la de la AASHTO.

3.7.3.4 Subdrenaje

El estudio contemplará un análisis del subdrenaje primordialmente en todos los sitios donde haya evidencia de agua subterránea. El Consultor en este capítulo deberá garantizar la evacuación del agua existente en el suelo o la infiltrada para dar estabilidad a la estructura del pavimento y a los taludes de la vía.

Se presentarán recomendaciones y diseños específicos para cada sitio donde el corredor vial lo requiera, ya sea sobre los taludes aferentes a la vía y/o en la calzada. Así como en las zonas de disposición de sobrantes de excavación, zonas proyectadas para campamentos, fuentes de materiales, zonas de acopio, etc.

El Especialista Hidráulico del Consultor deberá trabajar este capítulo con el Hidrogeólogo, Geólogo y Geotecnista

Entre otros el Consultor deberá dimensionar y diseñar drenes horizontales – transversales – longitudinales, capas drenantes de pavimentos, pozos verticales de alivio, drenajes y/o filtros de muros de contención, galerías y trincheras drenantes.

Para su diseño el Consultor podrá utilizar como documento guía el **Manual de Drenaje para Carreteras vigente del INVIAS,** así mismo podrá utilizar otras referencias bibliográficas de la FHWA y la AASHTO.

3.7.3.5 Drenaje de la corona

El Consultor en este aparte deberá garantizar la evacuación rápida y eficiente del agua que cae sobre ella, con el fin de brindar seguridad y comodidad a los conductores.

Entre otros, el Consultor a través de sus especialistas en Diseño Geométrico – Diseño de Pavimentos – Hidráulica, deberá evaluar el diseño geométrico que reduzca las trayectorias de agua que fluyen sobre la calzada para impedir que las películas de agua presenten un espesor que cause inconvenientes. De la misma manera el especialista en Pavimentos deberá evaluar la utilización de la textura superficial de pavimento, ya sea rígido o flexible, que mejore la visibilidad y evite el hidroplaneo. El Especialista Hidráulico deberá calcular y diseñar las estructuras de drenaje (cunetas, canales, drenes y/o filtros transversales) que garanticen la evacuación y manejo eficiente del agua proveniente de la corona.

El Consultor podrá utilizar para el cálculo las metodologías propuestas en el Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS o su equivalente vigente a la fecha de los estudios, o en su defecto las que considere más apropiadas para el tipo de proyecto específico y justificarlas.

3.7.3.6 Hidráulica de obras mayores

Los análisis hidráulicos de las obras mayores se realizarán de acuerdo a lo establecido en el Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS o su equivalente vigente a la fecha de los estudios, capítulos correspondientes a Drenaje Superficial, Puentes, el cual deberá ser adecuado a las necesidades del proyecto considerando su magnitud y complejidad.

Entre otros el Consultor evaluará y justificará su localización, cuantificará los caudales de diseño para diferentes periodos de retorno, realizará los levantamientos topográficos y batimétricos, analizará la dinámica del río y la presentará a escala 1:10.000 o mayor, realizará los estudios de suelos para caracterizar la granulometría del lecho con la cual se determinará la rugosidad de la corriente y se calculará la socavación, modelará las crecientes mediante la utilización de software tipo HEC-RAS o similar para determinar los niveles mínimos y máximos de inundación, evaluará el impacto aguas arriba y abajo generado por el puente, calculará el gálibo, analizará las distribuciones del flujo y velocidad cuantificando la socavación potencial y definiendo el nivel de cimentación de la infraestructura.

Para su diseño el Consultor podrá utilizar otras referencias bibliográficas de la FHWA como son el HDS 1 – Hydraulics of Bridge Waterways, HEC 22 - Urban Drainage Design Manual, HEC 21 - Design of Bridge Deck Drainage; el Highway Drainage Guidelines de la AASHTO, así como todas las guías Highway Design Manual del los Department of Transportation (DOT) de cada

uno de los estados de los Estados Unidos, o las que el Consultor justifique y considere apropiadas. Todas las referencias mencionadas arriba pueden descargarse gratuitamente de internet, salvo la de la AASHTO.

3.7.4 CAPÍTULO 4. ESTUDIOS DE SOCAVACIÓN

Los estudios de socavación consistirán en determinar profundidades críticas de tipo erosivo inducidas por las corrientes y por las diferentes estructuras.

Entre otros el Consultor deberá calcular y evaluar los siguientes tipos de socavación:

Socavación general del cauce producida durante el flujo de una avenida por aumento de la capacidad de transporte del río.

Socavación transversal bajo el puente por aumento de la velocidad originada por la disminución de la sección transversal.

Socavación en las zonas externas de las curvas causadas por los flujos secundarios que arrastran material del fondo hacia el interior de la curva.

Socavación local al pie de pilas y estribos por generación de vértices a causa del desvío de las líneas de corriente.

Socavación por degradación de los cauces aguas abajo de embalses y otras estructuras que retienen los sedimentos (si aplica)

El Consultor sin embargo deberá implementar adicionalmente lo descrito en el **Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS** o su equivalente vigente al momento de los estudios.

3.7.4.1 Análisis de información de campo

Se presentará el análisis detallado del sitio, cruce y ponteadero seleccionado, conociendo las secciones transversales del cauce o río aguas arriba y abajo.

De la misma manera, se deberán presentar los perfiles topográficos longitudinales y batimétricos (si aplica), zonas de desborde, alturas de creciente, tipo de suelo de orillas y lecho, líneas y velocidades de flujo, coeficientes de rugosidad, muestras y análisis de los sólidos de fondo (curva granulométrica) y determinación de diámetros característicos, pendientes hidráulicas y caudales, con el objeto de aplicar las fórmulas más adecuadas que permitan obtener las profundidades criticas del fenómeno.

En cauces donde no sea posible la obtención de topografía de fondo, se harán levantamientos batimétricos con ese fin, lo mismo que muestras de los sólidos de fondo.

La selección de los equipos para la ejecución de batimetrías dependerá de la información requerida por el consultor, quien deberá sustentar la necesidad de dichos trabajos y presentar el procedimiento y/o metodología aplicable. En lo posible para ejecutar este tipo de trabajos deberá trabajar con ecosondas.

3.7.4.2 Aplicación de las teorías de socavación

El consultor presentará las fórmulas más adecuadas a la morfología de la zona que permitan conocer la profundidad de socavación, a todo lo ancho del lecho, en la zona definida de influencia , en el lugar seleccionado para la construcción de la obra, y/o en un punto en particular donde exista un obstáculo y/o en sus orillas.

Para los valores críticos de socavación se presentarán y diseñarán obras de control y protección.

Para su diseño el Consultor podrá utilizar como documento guía el **Manual de Drenaje para Carreteras vigente del INVIAS,** así mismo podrá utilizar otras referencias bibliográficas de la FHWA como son el Bottomless Culvert Scour Study, Bridge Scour in Nonuniform Sediment Mixtures and in Cohesive Materials, Enhanced Abutment Scour Studies for Compound Channels, HDS 6 - River Engineering for Highway Encroachments, HDS 9 - Debris Control Structures, HEC 18 - Evaluating Scour at Bridges, HEC 23 - Bridge Scour and Stream Instability Countermeasures Vol 1-2 ; el Highway Drainage Guidelines de la AASHTO, así como todas las guías Highway Design Manual del los Department of Transportation (DOT) de cada uno de los estados de los Estados Unidos, o las que el Consultor justifique y considere apropiadas. Todas las referencias mencionadas arriba pueden descargarse gratuitamente de internet, salvo la de la AASHTO.

3.7.5 CAPÍTULO 5. RESULTADOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO

El Consultor deberá presentar un resumen sucinto de todos los resultados encontrados a través del estudio, principalmente aquellos que requieran de su utilización en otras especialidades o que generen conclusiones inmediatas; por ejemplo, milímetros promedio de precipitación multi- anual de la zona (gráficas y valores), caudal y niveles de diseño de "X" corriente - corrientes principales, temperatura promedio multi- anual, zonas críticas para el drenaje, periodo de lluvias para proyectar la ejecución de las obras, etc.

El consultor estará obligado a entregar todas las memorias de cálculo, incluidos los programas de computador utilizados, la metodología, los

resultados, el lenguaje y la memoria requerida: en síntesis debe entregar un "Manual del Usuario". Así mismo, entregará los planos, imágenes de satélite, aerofotografías y anexos que se utilicen para la comprobación de los resultados obtenidos.

Se hará entrega de toda referencia bibliográfica a que se haga mención en el estudio. Esta debe ser clara y precisa y, en los casos que se requiera, se adjuntarán los capítulos o análisis teórico-técnicos de una o alguna de las referencias en particular que permitan dar un concepto sobre un punto específico.

Si el consultor considera que deben incluirse o excluirse entregables, deberá solicitar y sustentar la modificación correspondiente.

3.7.6 CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Consultor debe presentar en forma clara las conclusiones a que llegó el estudio, indicando las precisiones de éste, de igual manera las sugerencias o aportes que genera el estudio para ser tenidas en cuenta, antes, durante la construcción, y durante la etapa de operación.

3.8 VOLUMEN VIII. ESTUDIO Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS

El Informe Final FASE III del Estudio y Diseño de Estructuras, debe contener los siguientes capítulos:

CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPÍTULO 2. ESTUDIOS REQUERIDOS

CAPÍTULO 3. PROYECTO ESTRUCTURAL

CAPÍTULO 4. PLANOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

CAPÍTULO 5. CANTIDADES DE OBRA Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CAPÍTULO 7. PRESUPUESTO OBRAS

CAPÍTULO 8. INFORME FINAL

CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.8.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVOS Y ALCANCES

3.8.1.1 Objetivo

A partir del conocimiento de todos los parámetros establecidos en los estudios requeridos como topografía, batimetría, diseño geométrico, geología, geotecnia, fundaciones, estabilidad de taludes, hidráulica, ambiental, urbanismo, arquitectura y demás áreas aplicables, pero sin limitarse a estas exclusivamente, diseñar las estructuras necesarias para la óptima funcionalidad del proyecto de tal forma que sea ejecutable.

3.8.1.2 Alcance

Realizar los diseños estructurales definitivos de las obras, se procederá, con el diseño estructural definitivo de las obras que así lo requieran, en lo referente a puentes, pontones, muros de contención, box-culverts y otros tipos de alcantarillas que atraviesen el eje definitivo del proyecto.

3.8.1.3 Generalidades

Con base en la definición del eje del proyecto, la sección transversal del sitio de la estructura, y partiendo del conocimiento de los estudios básicos de topografía, hidrología, hidráulica, socavación, geología, el estudio de suelos para el diseño de fundaciones y del diseño geométrico, así como los estudios ambientales y de urbanismo, además del reconocimiento directo del sitio por parte del equipo diseñador, se deberán realizar todos los diseños estructurales correspondientes al proyecto, que deberán contener los estudios de evaluación sísmica actualizados.

Para el diseño de obras de drenaje menores, Manual de Drenaje para carreteras INVIAS vigente al momento de los estudios, en concordancia con el Especialista de Hidrología, Hidráulica y Socavación, se consideran obras de drenaje menor, las que requieran alcantarilla. Podrán utilizarse los modelos normalizados vigentes de la cartilla correspondiente del INVIAS siempre y cuando los parámetros de diseño del proyecto correspondan con los indicados en la cartilla.

3.8.1.4 Normas aplicables

En el análisis y diseño de todas las estructuras, deberá cumplir como mínimo, pero sin limitarse a éstos, con los requerimientos pertinentes establecidos en los siguientes documentos:

3.8.1.4.1 Normas Principales

Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, emanadas del INSTITUTO NACIONAL DE VIAS.

El Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes (CCDSP),

Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-Resistente NSR-10, contenida en la Ley 400 de 1997, (Modificada ley 1229 de 2008) y el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010.

Se deben seguir las especificaciones, requerimientos y recomendaciones del CÓDIGO COLOMBIANO DE DISEÑO SÍSMICO DE PUENTES

Los documentos serán las versiones vigentes a la fecha de los estudios y en ausencia de regulación para el caso de puentes especiales; se debe seguir lo especificado en normas técnicas de la AASHTO y en su defecto la previamente aprobada por la entidad.

3.8.1.4.2 Normas complementarias

Además, cuando el objetivo del proyecto o las normas principales lo requieran, se deberá utilizar la última versión de las normas y especificaciones relacionadas en las normas principales, así:

Standard Specifications for highway bridges. Versión 17 de 2005, para todos los casos que no se contemplen en el código colombiano de diseño sísmico de Puentes, o en los casos donde los procedimientos contemplados en su texto ya no sean válidos a la fecha del proyecto.

ICONTEC

ASTM (American Society Testing Materials)

AWS Asociación Americana de Soldadura Especificación AWS D1.5 Bridge Welding Code

Otras Normas

La aplicación de cualquier norma no referenciada en las normas principales o como alternativa de estas deberá ser claramente justificada y aprobada por la INTERVENTORÍA y el INVIAS (coordinador del proyecto).

CARGA VIVA: La carga viva a utilizar será el camión C40-95 o su franja de carga correspondiente, o la que indique el código vigente en el momento de ejecución de los trabajos.

En el caso de puentes mayores donde no sea aplicable la metodología de diseño establecida por el CCDSP, se procederá a la homologación de la carga viva mediante proceso de calibración estadística.

VIDA ÚTIL: Se entiende por vida útil de un elemento o estructura, el periodo de tiempo a partir de su puesta en servicio, durante el cual debe cumplir la función para la que fue construido, contando siempre con la conservación adecuada pero sin requerir operaciones de rehabilitación. Para los puentes de carretera objeto de la presente Instrucción, se establece una vida útil de cien (100) años.

El período de retorno para la creciente de diseño es de 100 años en puentes y se deberá prever un galibo vertical mínimo 2.0 m para esta condición.

El sismo de diseño deberá tener una probabilidad de ocurrencia según se establece en el CCDSP Vigente.

3.8.1.5 Requisitos generales

No es la intención de estas Especificaciones reemplazar la capacitación y el criterio profesional del Diseñador; sólo establecen requisitos mínimos necesarios para velar por la seguridad pública. El INVIAS o el Diseñador pueden requerir que la sofisticación del diseño o la calidad de los materiales y la construcción sean más elevadas que lo establecido por los requisitos mínimos.

Los puentes se deben diseñar considerando los aspectos de resistencia, facilidad de construcción, seguridad y servicio, pero también considerando debidamente los aspectos relacionados con la facilidad de inspección, economía y estética.

3.8.1.6 Aspectos de resistencia

Se deberá tener especial cuidado en el uso de metodología de diseño LRFD; por cuanto uno de sus fundamentos es el uso de factores de carga determinadas estadísticamente y estos no han sido adelantados para nuestro país para la carga viva vigente.

3.8.1.7 Consideraciones mínimas de diseño

Se deben considerar requisitos mínimos sobre luces libres, protección ambiental, estética, estudios geológicos, economía, transitabilidad, durabilidad, facilidad de construcción, facilidad de inspección y mantenimiento.

Se debe tener cuidado en considerar los requisitos mínimos para seguridad del tráfico.

Se deben incluir requisitos mínimos para las instalaciones de drenaje y medidas de autoprotección contra el agua, y las sales transportadas por el agua.

Reconociendo que numerosas fallas en puentes han sido provocadas por la socavación, se analizaran en detalle los aspectos hidrológicos e hidráulicos.

3.8.1.8 Disposición del predio del puente

La ubicación y alineación del puente se deberán seleccionar de manera que satisfagan los requisitos de tráfico tanto sobre el puente como debajo del mismo. Se deben considerar posibles variaciones futuras de la alineación o el ancho del curso de agua, la carretera o las vías férreas cruzadas por el puente.

Cuando corresponda, se debería considerar la futura adición de instalaciones de tránsito masivo o el ensanchamiento del puente.

3.8.1.9 Facilidad de construcción

Los puentes se deberían diseñar de manera tal que su fabricación y erección se puedan realizar sin dificultades ni esfuerzos indebidos y que las tensiones residuales incorporadas durante la construcción estén dentro de límites tolerables.

Si el Diseñador ha supuesto una secuencia constructiva particular a fin de inducir ciertas tensiones bajo carga permanente, dicha secuencia debe estar definida en la documentación técnica.

Si hay restricciones al método constructivo, o si es probable que consideraciones ambientales u otras causas impongan restricciones al método constructivo, la documentación técnica deberá llamar la atención a dichas restricciones.

Si la complejidad del puente es tal que no sería razonable esperar que un contratista experimentado pronostique y estime un método constructivo adecuado al preparar la oferta económica para la licitación del proyecto, la documentación técnica debe indicar al menos un método constructivo factible.

Si el diseño requiere algún incremento de resistencia y/o arriostramiento o soportes temporales, esta necesidad debe estar indicada en la documentación técnica. Se deben evitar detalles que requieran soldadura en

áreas restringidas o colocación de hormigón a través de zonas con congestión de armaduras.

Se deben considerar las condiciones climáticas e hidráulicas que pudieran afectar la construcción del puente.

3.8.1.10 Economía

Los tipos estructurales, longitudes de tramo y materiales se deben seleccionar considerando debidamente el costo proyectado. Se debe considerar el costo de gastos futuros durante la vida de servicio proyectada para el puente. También se deben considerar factores regionales tales como las restricciones relacionadas con la disponibilidad de materiales, fabricación, ubicación, transporte y erección.

Si los estudios económicos no permiten determinar una elección clara del tipo de puente, su localización o sus materiales, el INVIAS puede requerir la preparación y cotización de documentación técnica alternativa. Los planos de diseño alternativos deben tener el mismo valor de seguridad, servicio y estética.

3.8.1.11 Seguridad del tráfico

Se debe considerar el tránsito seguro de los vehículos sobre o debajo del puente. Se deben minimizar los riesgos para los vehículos que se descarrilan dentro de la zona libre, colocando los obstáculos a una distancia segura de los carriles de circulación.

Las columnas o muros para estructuras de separación de rasantes se deberían ubicar de conformidad con el concepto de zona libre según lo indicado en el Manual de Carreteras vigente publicado por el INVIAS.

3.8.2 CAPÍTULO 2. ESTUDIOS REQUERIDOS

Los estudios y diseños de Puentes y demás estructuras, deberán ejecutarse de acuerdo con estos términos de referencia organizándolo por capítulos y conteniendo la descripción de las actividades realizadas con sus correspondientes memorias y conclusiones.

El alcance y metodología particular para los estudios necesarios del ponteadero se describen en los siguientes capítulos de este documento.

Todos los estudios son integrales para alcanzar el objetivo planteado; por lo que se debe tomar en cuenta que las memorias e información obtenida de las actividades realizadas son documentos de referencia que servirán para

atender inquietudes presentadas durante la ejecución del proyecto, sin necesidad de adelantar investigaciones adicionales.

Siendo los planos los insumos básicos directos para la ejecución del proyecto, se requieren que estos contengan en forma clara, detallada y precisa, todos los aspectos concluyentes de los estudios adelantados, esto con el fin de garantizar la rápida accesibilidad e interpretación de la información. Es requisito esencial que esta información sea presentada en planos integralmente.

Los documentos del proyecto deberán presentarse en medios impresos y en medio digital en formato PDF, igualmente es requisito básico que los planos sean entregados en medio magnético en formato CAD editable, esto para verificaciones más exactas o de mayor precisión durante la etapa de ejecución de la obra.

El informe final del estudio y diseño estructural para puentes y obras complementarias a nivel Fase III, deberá organizarse en los siguientes capítulos:

Estudios ambientales y sociales.

Estudios de urbanismo.

Estudios de evaluación de alternativas.

Estudios topográficos.

Estudios de Geología.

Estudios de Hidrología, hidráulica y Socavación.

Estudios de suelos para el diseño de fundaciones de puentes.

Proyecto Estructural.

Planos de Diseño ó Construcción.

Cantidades de obra y especificaciones de Construcción.

Análisis de precios unitarios.

Presupuesto.

Informe Final.

3.8.2.1 Estudios ambientales y sociales

Se debe considerar el impacto de un puente y sus accesos sobre las comunidades locales, los sitios históricos, las tierras pantanosas y otras áreas sensibles desde el punto de vista estético, ambiental y ecológico. Se debe garantizar el cumplimiento de las leyes estatales sobre el agua; las reglamentaciones estatales referentes a la invasión de zonas de inundación, peces y hábitat de vida silvestre; y los requisitos del Departamento de atención de emergencia, las CAR, o la entidad regional encargada. Se deben considerar la geomorfología del curso de agua, las consecuencias de la socavación del lecho, la eliminación de la vegetación estabilizadora de los taludes y, cuando corresponda, los impactos sobre la dinámica de las mareas.

3.8.2.2 Estudios de urbanismo

En el caso de puentes en zonas de asentamientos urbanos, se deberá hacer un análisis especial con énfasis en la afectación del entorno urbano y social, considerando en el análisis de alternativas además del costo de construcción, aquellos costos complementarios como los de obras de urbanismo y los costos sociales que sean necesarios para minimizar los impactos adversos de la estructura y la carretera.

3.8.2.3 Estudios de evaluación de alternativas

La elección de la ubicación de los puentes se deberá justificar mediante el análisis de al menos tres alternativas, considerando aspectos económicos, técnicos, sociales y ambientales, como así también los costos de mantenimiento e inspección asociados con las estructuras y con la importancia relativa de los aspectos antes mencionados.

Según los riesgos involucrados, se deberá cuidar de elegir ubicaciones favorables para los puentes, es decir, ubicaciones que:

- Se ajusten a las condiciones creadas por el obstáculo a cruzar.
- Faciliten un diseño, construcción, operación, inspección y mantenimiento práctico y efectivo desde el punto de vista de los costos.
- Satisfagan los niveles de servicio y seguridad de tráfico deseados.
- Minimicen los impactos adversos de la carretera.

Para la alternativa de ponteadero seleccionada, se deberán evaluar al menos tres alternativas estructurales que incluyan, además del sistema estructural, tipo de material (acero o concreto).

Incluirán la evaluación detallada de ventajas y desventajas de cada alternativa seleccionada, así como la memoria detallada de cantidades de obra preliminares según se define para la evaluación económica de cada alternativa.

3.8.2.4 Estudios topográficos

La ejecución del levantamiento topográfico será realizada según se indica en el Volumen de Trazado y Diseño Geométrico, Señalización y Seguridad Vial de los presentes términos de referencia.

Informe topográfico para ingeniería de puentes y estructuras

Siendo la topografía el documento de partida para la coordinación de los estudios y diseños finales, se deberá presentar en la forma más detallada posible, planimetría y altimetría referenciada a niveles y coordenadas

Se deberá referenciar espacialmente y a escala cualquier construcción existente tales como, estructuras de contención, obras de drenaje, alcantarillas, torres y cualquier otra estructura; indicando claramente en el plano el tipo de elemento, sus dimensiones y descripción.

El informe topográfico consistirá en los datos de campo, archivos de estación y carteras los cuales deben presentarse en medio magnético e impreso según corresponda, indicando en el informe el software y versión utilizada para la lectura el procesamiento de los datos.

Dada la facilidad de procesamiento de dato por el uso de las herramientas modernas de levantamiento topográfico y los implementos de análisis y presentación (software 3d); la cantidad de información requerida podrá ser más exigente.

En el caso de que durante los diseños se determine la necesidad de ampliación de topografía (generalmente de detalle); esta deberá integrarse al levantamiento general. No se acepta la presentación fraccionada e independiente de la topografía de detalle.

Planos

Plano(s) general(es)

La topografía completa del área del proyecto estructural se presentara en los planos generales del proyecto en planta-perfil a escala 1:200.

Debe contener: un plano de ubicación, planimetría con curvas de nivel cada metro si la quebrada o cañada es profunda o más juntas si el terreno es llano o las barrancas son poco definidas.

En la proyección del obstáculo se presentarán elementos del diseño geométrico de la vía, el eje debidamente referenciado y abscisado, cota de agua máxima, cotas de rasante.

Secciones transversales por el eje propuesto enlazado con el eje de la vía. Cada 10,0 m y durante una longitud de por lo menos 200 m antes y 200 m después de cada estribo del puente en un ancho de 20 m a cada lado de la vía; de tal forma que se cubra con suficiencia cualquier posible relocalización del proyecto durante el desarrollo de los estudios.

Perfil longitudinal y secciones transversales del lecho, 250 m aguas arriba y abajo, situadas cada 10 m, un perfil longitudinal del eje del lecho del río en 500 m aguas arriba y abajo.

Plano de localización de la estructura

Escala 1:200, pero cualquiera que sea la escala, deberá ser la misma utilizada en la planta-perfil del plano general.

Para el ponteadero seleccionado y para cada una de las alternativas estudiadas, se deberán mostrar perfiles por el eje de la vía.

Para la alternativa seleccionada se realizará topografía de detalle, replanteando la localización del perfil topográfico por el eje seleccionado y por los bordes del tablero proyectado, así como el perfil topográfico transversal por el eje de las unidades de infraestructura

3.8.2.5 Estudios de geología

Se refiere a la geología detallada de la zona de influencia de los puentes y deberá considerar el reconocimiento geomorfológico de las zonas aledañas a los puentes, a fin de determinar características y propiedades generales de los diferentes estratos o depósitos geológicos, con información sobre fallamientos, pliegues, diaclasas, sitios de inestabilidad potencial o cualquiera otra circunstancia que ponga en peligro la estabilidad de los puentes.

Junto con el informe del estudio geológico regional se deberá incluir un plano de geología particular del ponteadero el cual se integrará en el plano general del proyecto, se identificaran las áreas representativas de la geología y los puntos críticos arrojados por el análisis de riesgos. La información representada en planos corresponderá a:

- Espesor y características de los perfiles de meteorización, y descripción de cada uno.

- Localización, descripción y análisis de todas las formas y fenómenos de inestabilidad, y clasificación práctica de estos procesos.

- Identificación de fuentes de materiales.

- Selección de sitios adecuados para la disposición de sobrantes.

Los estudios geológicos y geotécnicos de ingeniería deben establecer las características geológicas tanto local como general de las diferentes formaciones que se encuentran, identificando tanto su distribución como sus características geotécnicas correspondientes, aportando la información necesaria para asegurar la construcción estable de los puentes, viaductos y obras de protección y su funcionamiento.

Entre las actividades mínimas a realizar se deben incluir las siguientes:

- Revisión y complementación de información existente a partir de estudios que describan la geología a nivel regional y local.

- Descripción geomorfológica.

- Zonificación geológica del área en estudio.

- Definición de las propiedades físicas y mecánicas de suelos y/o rocas.

- Definición de zonas de deslizamientos, avalanchas y aluviones sucedidos en el pasado y de potencial ocurrencia en el futuro.

- Recomendación de canteras para materiales de construcción.

- Identificación y caracterización de fallas geológicas.

- Evaluación sísmica local en puentes, localizados en zonas de amenaza sísmica alta Clasificados como esenciales de 2 o más luces y con una o más pilas con altura mayor a 20.0m medida desde la rasante al nivel superficial del terreno

Para la complementación y análisis de la información geológica se debe compilar y analizar toda la información geológica y geotécnica existente sobre el ponteadero, junto con los mapas topográficos, fotografías aéreas y satelitales, la batimetría y los mapas e informes geológicos.

3.8.2.5.1 Estudio de la geología regional

Definir el marco geológico del área de 10 km circundante del ponteadero, en cuanto a unidades litoestratigráficas, estructuras y la historia geológica. Se debe elaborar un mapa geológico regional a escala 1: 5.000 (2000) y cortes geológicos generales a la misma escala, preparado con base en fotogeología

y control de campo. Partiendo del I estudio geológico preliminar ya hecho durante la Fase II, se debe revisar y elaborar la parte central del nuevo mapa, continuando con la misma metodología que se empleó en su preparación, indicada en los estudios de fase II.

3.8.2.5.2 Estudio geomorfológico del ponteadero

Se debe estudiar la evolución del ponteadero y sus actuales tendencias de dinámica fluvial o de taludes mediante el análisis cuidadoso de mapas y fotografías aéreas a lo largo de tiempo. Debe disponerse de una serie larga de fotografías aéreas, en lo posible de 50 años. Elaborar mapas geomorfológicos detallados a escala 1:500 de cada fecha con la metodología de análisis de terreno para fines hidrográficos y clasificación del International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences ITC de Holanda. (Van Zuidam, R.A. and Van Zuidam-Cancelado, F.I., 1979, Terrain Analysis and Classification using Aerial Photographs; Vol. VII, Ch. 6 of the ITC Textbook of Photo-Interpretation, 310 p., Enschede, The Netherlands).

3.8.2.5.3 Estudio de la geología local

Se debe presentar el estudio geológico a escala 1:2.000 de los sitios de ponteaderos. El mapa geológico se preparará a nivel de afloramiento, con estaciones geológicas, contactos entre unidades litológicas, posición estructural, orientación de diaclasas, meteorización, escarpes de deslizamiento, grietas, áreas de reptación, manantiales y demás características geológicas. La localización de las estaciones geológicas se determinará con GPS. La resistencia de los suelos y rocas se determinará con el Índice de Resistencia Geológica (Geological Strength Index) [Marinos, V., Marinos, P. and Hoek, E. 2005, The Geological Strength Index - Applications and Limitations; Bulletin of Engineering Geology and the Environment, No.64, pp.55-65]. Es necesario que se haga parte de la exploración geológica por río, recorriéndolo aguas arriba y aguas abajo.

Recorriéndolo en lancha, en la medida que las condiciones lo permitan.

Se excavarán los apiques y trincheras necesarias para describir los suelos y la meteorización de las rocas., se harán sondeos eléctricos verticales, líneas sísmicas de refracción, sondeos con georadar y perforaciones corazonadas, para investigar en detalle el subsuelo.

El número y longitud de las perforaciones depende en gran medida de la geología del sector del ponteadero y de la profundidad del cauce del río. Las perforaciones se harán: unas en tierra firme en las aproximaciones del puente y otras se harán desde plataformas flotantes o ancladas sobre el fondo del río. Se emplearán taladros con máquina de alimentación hidráulica, con los accesorios y equipo auxiliar correspondiente, para perforar mediante

percusión y lavado en suelos o mediante rotación con corona de diamante en rocas.

El programa de perforaciones contempla la descripción geológica detallada de todos los corazones. Se ejecutarán todas las labores de perforación y muestreo bajo la supervisión del geólogo residente, con el fin de obtener el mayor recobro posible y muestras de alta calidad representativas del estado inalterado del material. Hay que seleccionar brocas de diamante adecuadas para las litologías que se investigan. Se controlarán y registrarán por el perforador en formularios especiales los parámetros que incidan en la calidad del recobro y que contribuyan a la adecuada caracterización del material, tales como, agua de lavado, lodos, niveles de agua, fugas de agua, temperatura del agua, presiones, tiempos y longitudes de perforación. El nivel del agua se medirá diariamente con sonda eléctrica. Se suministrarán y referenciarán cajas portanúcleos metálicas de 4,0 m de capacidad máxima. Se guardarán y preservarán los núcleos recobrados en estas cajas en la secuencia correcta según la norma ASTM D2113, colocando separadores entre cada barrenada e identificando claramente la profundidad respectiva. Los corazones serán descritos en el sitio por el geólogo dentro de sus cajas y posteriormente se tomarán muestras de ellas para análisis completos de laboratorio. En las perforaciones de suelos se harán ensayos de penetración normalizada, cada 1,50 m o cuando se presenten cambios en el material que se está perforando, empleando muestreador de cuchara partida. siguiendo los procedimientos de las normas I.N.V.E.-101 hasta I.N.V.E.-107 y subsiguientes, que tengan relación con los suelos, en la perforación y en el análisis de laboratorio. Se efectuará el recobro de núcleos en todas las perforaciones en roca, empleando técnicas y procedimientos de perforación que garanticen el mayor porcentaje de recobro posible, siguiendo la norma I.N.V.E.-108. La descripción geológica de muestras se hará con formularios especiales siguiendo las normas de la Sociedad Geológica de Londres.

Se harán las descripciones geológicas detalladas de los afloramientos, apiques, trincheras y corazones de suelo y roca de las perforaciones con lo indicado de la Sociedad Geológica de Londres. Los cortes geológicos verticales, a escala 1:2,000 integrarán toda la información del subsuelo obtenida con los estudios geofísicos y las perforaciones.

3.8.2.5.4 Estudio de las amenazas geológicas naturales

Las evaluaciones de amenazas del área en estudio proveen información sobre la posible ubicación y severidad de fenómenos naturales peligrosos y sobre su probabilidad de ocurrencia dentro de un período específico de tiempo y un área determinada. Estos estudios se basan en gran medida, en información científica ya existente incluyendo mapas geológicos, geomorfológicos y mapas de suelos, datos climáticos e hidrológicos, y mapas topográficos, fotografías aéreas e imágenes de satélite. La información histórica, obtenida tanto en informes escritos como por intermedio de las

narraciones de quienes han habitado el área por mucho tiempo, también ayuda a categorizar los potenciales eventos. Idealmente, una evaluación de amenazas naturales concientizar a la gente sobre el tema en una región destinada al desarrollo, evalúa la amenaza de los eventos naturales, identificar la información adicional necesaria para hacer una evaluación definitiva y recomienda los medios más apropiados para poder obtenerla.

La información obtenida permite definir qué amenazas geológicas naturales hay en el sitio del ponteadero y cómo afectarán el sitio de la nueva estructura. Por ejemplo, habría que estudiar la estabilidad del cauce debida a la dinámica fluvial del río, el hundimiento regional producto de subsidencia o elevación del nivel del mar y el grado de sismicidad de la región.

3.8.2.5.5 Contenido del Informe de geología para ingeniería del ponteadero

El informe de geología de ingeniería de cada ponteadero debe tener el siguiente contenido:

- Introducción.
- Alcance.
- Geología Regional: Estratigrafía; Estructuras; Historia Geológica.
- Geología Local del Ponteadero: Morfología del Cauce; Estratigrafía; Estructuras; Geomorfología.
- Amenazas Geológicas; Estabilidad del Cauce; Sismicidad; Otras Amenazas.
- Planos Impreso referenciados al proyecto de cada ponteadero así como la presentación en medio magnético archivo fuente en software tipo CAD y presentación en PDF de los planos impresos.
- Referencias

Así mismo, se presentará en forma clara el volumen aprovechable, lo mismo que el material de descapote de las fuentes seleccionadas.

3.8.2.6 Estudios de hidrología, hidráulica, socavación

Los resultados de los estudios de Hidrología, Hidráulica y Socavación se consignaran en un informe detallado conteniendo las memorias de cálculo, datos, resultados, documentos consultados, donde se describan las conclusiones y recomendaciones de cada una de las soluciones adoptadas.

Integrado en el plano general del proyecto y referenciado a los ejes y niveles y a la estructura se presentará la información correspondiente a:

- Perfiles de socavación, general y local, se indicará claramente la recomendación que desde el punto de vista de socavación e hidrología se tenga para el nivel de cimentación de los elementos estructurales y de protección.

- Se indicarán los niveles de aguas máximas (N.AM) para el periodo de retorno de 100 años y nivel de agua media, así como la recomendación de galibo vertical mínimo teniendo en cuenta la existencia de avalanchas, crecientes o arrastre de empalizadas, en caso de navegabilidad del rio se debe estudiar el galibo horizontal.

- Como parte integral del informe se presentará uno a más planos detallados a escala la localización en planta y perfil de los elementos de protección debidamente dimensionados y referenciados a la localización del ponteadero. En el caso de que estos elementos requieran elementos adicionales de control hidráulico, se presentara en detalle la geometría correspondiente.

- Se destacarán los elementos de drenaje, obras menores, y las recomendaciones de conducción de aguas para proteger los taludes del ponteadero.

Los cruces sobre cursos de agua se deben ubicar considerando los costos del capital inicial requerido para la construcción y la optimización de los costos totales, incluyendo las obras de corrección del cauce y las medidas de mantenimiento necesarias para reducir la erosión. Los estudios de las posibles ubicaciones alternativas del cruce deben incluir la evaluación de:

- Las características hidrológicas e hidráulicas del curso de agua y su zona de inundación, incluyendo la estabilidad del cauce, historial de inundaciones y, en cruces estuarinos, rangos y ciclos de las mareas.

- Los efectos del puente propuesto sobre los patrones de flujo de las inundaciones y el potencial de socavación resultante en las fundaciones del puente.

- El potencial de crear nuevos riesgos de inundación o aumentar los riesgos de inundación existentes.

- Los impactos ambientales sobre el curso de agua y su zona de inundación.

Los puentes y sus accesos en las zonas de inundación se deberán ubicar y diseñar considerando las metas y objetivos del manejo de la zona de inundación, incluyendo:

- Prevenir el uso y desarrollo no económico, riesgoso o incompatible de las zonas de inundación.
- Evitar invasiones transversales y longitudinales significativas, siempre que sea posible.
- Minimizar los impactos adversos de la carretera y mitigar los impactos inevitables, siempre que sea posible.
- Lograr consistencia con la intención de las normas y los criterios del Departamento Nacional de Atención de Emergencias, siempre que corresponda.
- Agradación o degradación a largo plazo.
- Compromisos asumidos para obtener las correspondientes autorizaciones ambientales.

3.8.2.6.1 Información básica del sitio

El proponente deberá obtener y analizar:

- Mapas y perfiles actualizados de los sectores de ponteadero, incluyendo ambas márgenes hasta donde pueda llegar la influencia de los niveles máximos del agua.
- Fotografías aéreas de varias épocas.
- Niveles observados de aguas máximas y fechas de ocurrencia.
- Información sobre las características del material de arrastre y estabilidad del cauce y de las márgenes.
- Levantamiento batimétrico de todo el sector en estudio, con el cubrimiento suficiente que permita conocer las condiciones siguientes:
  - Profundidades del flujo.
  - Pendiente hidráulica y del fondo del río.
  - Mediciones hidrométricas para conocer la distribución del flujo, las velocidades, los caudales y la dirección de la corriente.

- Muestreos del material del lecho y de las capas subyacentes y ensayos de laboratorio con el fin de determinar, entre otros, granulometrías, pesos específicos, cohesión.

3.8.2.6.2 Estudios Hidrológicos

Caudales y Sedimentos

Se estudiarán las crecidas de los ríos en sitios de los Puentes en un período de retorno de 100 años, para determinar los caudales máximos y los niveles máximos de aguas, para definir un gálibo mínimo recomendado.

Los puentes se diseñarán para el paso del caudal de magnitud y frecuencia consecuente con el tipo de obra, clase de vías e importancia estratégica de comunicación.

También se estudiarán los caudales medios y mínimos y sus relaciones con los caudales que ocupan.

Se deberá realizar una caracterización hidrosedimentológica que permita establecer parámetros tales como peso específico de la mezcla agua-sedimento para análisis de socavación y otros que se requieran para el estudio hidráulico.

3.8.2.6.3 Análisis Hidráulico y de Socavación

Se deberán determinar niveles de aguas, velocidades medias y coeficientes de rugosidad representativas en los ponteaderos, verificación con los niveles registrados para la situación actual y para diferentes opciones del conjunto puente

Se deberá indicar los efectos y protecciones o drenajes en los terraplenes de acceso.

Determinación de la socavación general en condiciones naturales y la producida por las pilas y estribos de los tipos de puentes propuestos y de las obras complementarias. Se deberán emplear varios métodos con el fin de establecer y adoptar los parámetros de diseño mediante un análisis exhaustivo muy bien soportado.

En la selección del área hidráulica deben tenerse en cuenta el nivel de aguas máximas, el paso de materiales de arrastre, y la socavación.

Se debe determinar el efecto de las inundaciones sobre la infraestructura y propiedades adyacentes.

Se debe proveer estructuras de alivio y de protección cuando se interfiera el flujo durante las inundaciones o cuando se reduzca la capacidad hidráulica por efecto de la estructura del puente y sus obras complementarias.

Se determinarán los efectos de los cambios en la geomorfología natural de las corrientes, como resultado de las estructuras propuestas, tanto de los puentes como de las obras complementarias.

3.8.2.7 Estudios de suelos para el diseño de fundaciones de puentes

Los resultados de los estudios de Suelos para el diseño de fundaciones de puentes, obras de arte y otras estructuras de contención se consignaran en un informe detallado conteniendo las memorias de cálculo, datos, resultados, documentos consultados, donde se describa además de lo arriba requerido, las conclusiones y recomendaciones de cada uno de las soluciones adoptadas.

El estudio comprende la realización de la exploración y caracterización detallada de los suelos en los sitios en que se ubicarán obras, conforme los requerimientos para el desarrollo de los estudios a nivel de Fase III. Según se indica en el documento VOLUMEN IV. ESTUDIO DE SUELOS PARA DISEÑO DE FUNDACIONES FASE III.

Entre otras actividades se deben realizar las siguientes:

- Ejecutar mediante sondeos o perforaciones, la exploración del suelo de fundación de las obras proyectadas. Como complemento a estas investigaciones se podrán emplear métodos indirectos como sondeos geoeléctricos o líneas sísmicas.

- Las exploraciones que se lleven a cabo deberán ser suficientes para definir en los estratos conformados por suelo: Espesor de los estratos, clasificación e identificación de los suelos, propiedades de ingeniería pertinentes (resistencia el esfuerzo cortante, compresibilidad, rigidez, expansión o colapsabilidad). La profundidad de las perforaciones, las pruebas de laboratorio por realizar deberán cumplir con las exigencias establecidas a continuación.

3.8.2.7.1 Elaboración de estudios de geotecnia y suelos para Ingeniería de Puentes

<u>Premisas y definiciones generales</u>

El Consultor definirá tipo de cimentación, cota recomendada, características de los suelos, estratigrafía, esfuerzos de trabajo, metodología para las excavaciones dentro de los ríos, metodología para la construcción de las

cimentaciones, tipo de cimentación, para cada uno de los puentes objeto del contrato.

Para estos estudios deben llevarse a cabo o complementarse las siguientes actividades:

- Ejecución de exploraciones, perforaciones y ensayos "in situ" o de laboratorio, y análisis requeridos. Dichas perforaciones se efectuarán hasta una profundidad tal que se encuentre un estrato lo suficientemente resistente, con profundidades mínimas de 25 a 30 metros por apoyo, para fijar la cota de cimentación, en un estrato competente desde el punto de vista de socavación y de capacidad.

- Recomendación de los taludes adecuados y diseño de las obras de drenaje, contención y demás tratamientos requeridos para prevenir o controlar procesos erosivos o deslizamientos.

- Recomendaciones sobre las secuencias, procesos y técnicas constructivas más adecuadas.

- Estudio y recomendación de los sitios de depósito o disposición de materiales provenientes de excavaciones, cortes y derrumbes, de tal manera que no representen problemas potenciales de represamiento y/o contaminación de ríos o quebradas, y que conserven la estabilidad de los taludes naturales. Se hará el levantamiento topográfico de estos sitios y se calculará su capacidad de almacenamiento, suministrando su ficha catastral con el fin de que el INVIAS pueda efectuar el trámite de adquisición.

- El Consultor deberá evaluar en caso de requerirse, los taludes de lleno existentes, y presentar un plano detallado con el tratamiento recomendado para cada sitio inestable, en el cual se registrará, en forma precisa, la topografía y las obras que deban ser ejecutadas para su estabilización, indicando las cantidades de obra, las recomendaciones y alternativas para la ejecución de dicho tratamiento.

Investigación de suelos

De acuerdo con el alcance establecido en el programa de exploración de campo, indicado más adelante, se tienen en resumen las siguientes actividades de investigación.

Exploración Preliminar

Dado el caso de que en la etapa inicial de evaluación de alternativas no se tenga certeza sobre la exploración exacta de los elementos de infraestructura y por lo tanto se tiene conocimiento del tipo de cimentación y mucho menos

del nivel de exploración; el consultor adelantara una exploración geoeléctricos complementada con sondeos piloto para definir el perfil del terreno. Una vez se seleccione la alternativa de ponteadero y posición de los elementos de infraestructura, se adelantaran las actividades de exploración definitiva

Exploración Definitiva

Se adelantará una perforación debajo de cada unidad de infraestructura como mínimo, con profundidades tales que se encuentre un estrato lo suficientemente competente, para fijar la cota de cimentación, desde el punto de un estrato resistente como desde el punto de vista de socavación, con toma de muestras para ensayos de laboratorio.

Las profundidades mínimas de exploración deberán estar acordes con las establecidas en el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes, esto es que el nivel de exploración deberá estar al menos 6.0m por debajo del estrato de fundación.

Ensayos y Estudios de Laboratorio

De las muestras recogidas se harán todos los análisis y ensayos solicitados en las normas existentes para la caracterización de suelos de cimentación, tales como granulometrías, límites plástico y líquido, densidad, humedad, coeficientes de presión de tierras, capacidad portante, perfiles estratigráficos, propiedades de los suelos desde el punto de vista sísmico, posibilidades de licuación, asentamientos esperados, etc.

Del análisis de la información obtenida en los sondeos y de la contenida en los estudios previos existentes, el Consultor confirmará o revaluará los métodos de cimentación recomendados, así como la definición del tipo de cimentación a utilizar en cada uno de los apoyos del puente, estribos y pilas.

Fuentes de Materiales

Se refiere a la Identificación de fuentes de materiales para pavimento, concretos estructurales, subdrenajes, terraplenes y otros usos, para cada uno de los puentes y de la vía.

Se realizarán exploraciones por medio de sondeos, apiques, trincheras y procedimientos semejantes. Las muestras representativas se someterán a ensayos que permitan definir la bondad del material para ser usado en las diferentes capas de la estructura del pavimento o en la conformación de terraplenes, teniendo en cuenta las normas vigentes del INVIAS al respecto. Los suelos se clasificarán según los sistemas USC y AASHTO.

Los materiales de las fuentes finalmente seleccionadas deberán cumplir las normas y especificaciones vigentes del INVIAS.

El Consultor deberá presentar un plan detallado de utilización de las fuentes seleccionadas para diversos usos y recomendar un sistema para su explotación, así como los diseños de obras de ingeniería y medidas ambientales requeridas durante y con posterioridad a su explotación, de tal manera que se provean los elementos preventivos que garanticen que no se inducirá inestabilidad, ni se producirán efectos nocivos, como contaminación de corrientes, alteración de drenajes naturales, inadecuado manejo de los escombros, daños en propiedades ajenas, etc.

El programa de utilización deberá condensarse en un gráfico titulado "Plan de Utilización de Fuentes de Materiales y Acarreos", en el cual se incluirá la clasificación, utilización, volumen disponible y resultados de los ensayos más representativos, tales como desgaste, solidez, gradación, límites, equivalente de arena, adherencia, etc.

El informe sobre fuentes de materiales se complementará con la siguiente información básica: Identificación de las fuentes seleccionadas, accesos, propiedad, situación legal, disponibilidad de servicios, volúmenes de material utilizable y desechable, descapote, procedimiento y sistema de explotación y producción.

Zonas de Depósito

Para la definición de estas zonas, el Consultor deberá ejecutar las siguientes actividades:

Investigación geotécnica para determinar la capacidad del sitio, y los tratamientos iniciales para garantizar la estabilidad futura del área.

Topografía del área por utilizar, referenciada en varios puntos mediante mojones en concreto.

De acuerdo con la topografía y las propiedades geotécnicas, determinar el volumen de material, taludes, bermas, cunetas, filtros, muros de contención, empradización, arborización y protección final contra la erosión.

Plano en planta y secciones del sitio de disposición final, según el diseño, y cálculo de las cantidades de obra que demandará este trabajo.

3.8.2.7.2 Exploración Geotécnica para Puentes

Premisas y definiciones generales

Partiendo de la siguiente Premisa: "*Ninguna estructura puede ser más fuerte que los elementos que la soportan*", se define que el objetivo de los sondeos

geotécnicos y sus análisis será proveer muestras y resultados tendientes a determinar el tipo de cimentación que la cumpla.

En general, todos los sondeos para el diseño de un puente son realizados una vez; sin embargo si estos son insuficientes en número o profundidad; se deberán programar perforaciones complementarias para efectos de cumplir con los requerimientos de confiabilidad en los niveles de cimentación (estrato de cimentación debe estar a 6,0 m por debajo del nivel de exploración).

Se programaran nuevos sondeos en caso de que eje del proyecto definitivo se localice a más de 2 veces la mayor dimensión en planta de la cimentación o 30m del punto de sondeo inicial. Solo se exceptúan de este requerimiento los puentes localizados en terrenos evidentemente homogéneos desde el punto de vista geotécnico, pero en este caso se deberá realizar la verificación de la información por medio de métodos geofísicos o refracción sísmica. En cualquier caso se deberá hacer un sondeo en cada punto donde se prevea una unidad de infraestructura (pila, estribo, macizos de retención, muro de contención, contrapesos).

En proyectos de vías nuevas de gran importancia se requiere realizar sondeos piloto con el fin de establecer parámetros preliminares para el dimensionamiento y definición de la cimentación de los puentes a nivel de fase II; esta información deberá ser complementada con sondeos para diseño bajo cada unidad de infraestructura en la etapa de diseño (Fase III).

Sondeos piloto

En el caso de proyectos en etapa de análisis de alternativas o proyectos de vías nuevas se deberán realizar sondeos piloto, localizado según los criterios de ingeniería en los puntos preliminares de apoyo. Los sondeos piloto y sus análisis deberán contener la información requerida para preparar:

- Diseño preliminar de la cimentaciones del puente.
- Fijar el alineamiento de la vía.
- Evaluar costos iniciales del proyecto.

Sondeos de diseño

Los sondeos de diseño deberán realizarse para suministrar a partir del muestreo y ensayos, todos los datos sub superficiales para de ellos obtener los diseños de las estructuras de cimentación con el nivel de confiabilidad requerido por las especificaciones de diseño. En general los sondeos de diseño son suficientes cuando se establecen los requerimientos de profundidad de exploración adecuadamente. Sin embargo en algunos casos

se podrán requerir de sondeos complementarios; los cuales deben realizarse en los casos anteriormente anotados.

Sondeos de control

Durante la ejecución de proyectos de estructuras longitudinales sobre terreno, se deberán efectuar sondeos de control con el fin de determinar a partir del análisis de la variación de las condiciones del terreno, la necesidad a no de realizar sondeos complementarios para verificar las condiciones de diseño.

Plan de perforación

Una vez definida la localización, alineación y estructuración del puente (luces, tipología estructural); se deberá elaborar un plan de perforación por cada puente separado presentando en un formato en hoja tamaño carta la siguiente información.

Nombre del ponteadero

Localización vista en planta de la estructura propuesta y localización referenciada al eje de cada uno de los sondeos con símbolo estándar y una tabla indicando número del sondeo , elevación de la superficie aproximada (nivel); profundidad del sondeo a partir de la superficie y de la rasante (estimada).

La interventoría deberá revisar el plan de perforación propuesto y transmitir al consultor los comentarios pertinentes con las modificaciones sugeridas.

El anterior proceso se deberá atender tantas veces como lo requiera la conciliación de criterios y solo hasta tener la aprobación total de cada documento; se procederá a la ejecución de la perforación de diseño.

Profundidad y ubicación

A partir de la definición preliminar del puente, se define un nivel de referencia localizado en la base (nivel inferior del dado, zapata, cabezal, estribo) el cual sirve de referencia para determinar la profundidad de la exploración (sondeo); este nivel se localizara al menos 3,0 m por debajo del nivel del terreno en el punto mas bajo del terreno; localizado en la sección transversal del eje del apoyo. Para pilas el nivel de referencia se localizara al menos 4,5 m por debajo del nivel del terreno

Perforaciones piloto

Profundidad: Se hará una exploración preliminar mediante un sondeo, a una profundidad de al menos 5,0 m por debajo del nivel de referencia. Cada sondeo piloto se hará a partir del punto más bajo de referencia hasta la profundidad indicada a hasta obtener rechazo (N>120 golpes SPT). En caso de que se encuentre roca por encima del nivel de referencia; se deberá extraer un núcleo de 3,0 m por debajo del nivel de referencia y se termina la perforación

Ubicación: Una perforación por cada unidad de infraestructura. Debe examinarse el núcleo de la roca en esta etapa (clasificación y resistencia, diaclasamiento, buzamiento) si se define que este puede ser el nivel de cimentación.

Perforaciones diseño.

Profundidad: Por lo menos un sondeo se hará hasta el lecho de roca en cada unidad de infraestructura. En el caso de viaductos de luces considerables (mayores a 200 m) se requiere hacer evaluación geotécnica en puntos intermedios, así se debe realizar perforaciones intermedias hasta el lecho de roca.

Ubicación: Las perforaciones se tomarán por cada unidad de infraestructura de puente, arco de metal, Box Culvert con una luz superior a 2,0 m, muro contención. Para estructuras más pequeñas deben regir criterios técnicos debidamente soportados.

Cantidad de sondeos: se establecen los siguientes criterios para definir el número de sondeos requeridos por tipología estructural.

Se hará un sondeo en cada extremo de pila, estribo y en el extremo exterior de cada aleta de contención, cuando esta tengan más de 10 m de longitud o 30 m medidos desde la localización del sondeo más próximo.

En caso de muelles y / o muros con más de 30,0 m de largo se requerirá un sondeo en cada extremo y a partir de sondeos de control por cada 30.0m definir la necesidad de sondeos complementarios

Para Box culverts hasta 15 m de largo, se requieren dos perforaciones. Para alcantarillas de más de 15 m tres perforaciones

La descripción anterior se da como una guía; la profundidad a la que se realizan las perforaciones puede variar, dependiendo de los requerimientos de diseño.

Otros requisitos de exploración del subsuelo

Las exploraciones del subsuelo adicionales se describen a continuación se incluirán como parte del programa de exploración.

Laboratorio de ensayos: Cualquier programa de pruebas de laboratorio sobre las muestras recuperadas en los sondeos se debe hacer en un laboratorio debidamente certificado, bajo la dirección de un ingeniero especialista en geotecnia que cumpla con el perfil especificado en los términos de referencia. No se debe iniciar ningún trabajo de laboratorio hasta no tener la aprobación de la interventoría.

Pozos de prueba (Apiques): se deben hacer pozos de prueba (apiques) en condiciones de exploración de estructuras existentes a ser reutilizadas, esto con el fin de determinar características de las estructuras actuales (dimensiones, localización del talón o parte exterior de la zarpa, espesor de la zapata o dado). Un mínimo de dos pozos de prueba serán excavados en cada estribo, uno a cada lado de la pila.

Exploración dimensional: son necesarios procedimientos exploratorios para determinar la geometría de la sección transversal de la pared, ancho, masa y el grosor de dado o zapata, de estructuras cuyo potencial de reutilización se va a evaluar. Se harán perforaciones exploratorias en concreto, en conjunción con los núcleos de ensayos de patologías, a todos los muros, paredes o pilas de estructuras existentes que pueden ser conservadas y de las cuales no se tienen los planos exactos.

Si se encuentra un estrato de arcilla o material compresible puede ser necesario tomar muestras para los exámenes de laboratorio y análisis. En general, este tipo de trabajo se lleva a cabo en el programa de sondeos complementarios después de los resultados de los sondeos de control son revisados.

Aguas subterráneas observación del nivel freático

El nivel de agua subterránea como se informó en el programa de exploración puede no ser exacto ya que es posible que durante la operación de sondeo no se haya tenido tiempo suficiente para estabilizar o puede ser afectada por el uso del agua en el proceso de perforación. Cuando un estudio indica que una excavación en suelo granular se debe hacer bajo el nivel de aguas subterráneas; se deberán hacer perforaciones de observación. No más de una (1) perforación de observación debe ser instalado en un puente, excepto con la aprobación previa de la interventoría. A menos que se indique lo contrario, la parte inferior de la perforación deberá está a 3,0m debajo del nivel de referencia.

El personal de campo deberá medir y reportar los niveles de agua mensual para el Ingeniero, a menos que su variación indique la necesidad de realizar lecturas con más frecuencia. Esta información debe ser tabulada y mostrada en los planos de Diseño y Construcción

Lugares de perforación inaccesible

Debido a ciertas condiciones físicas, tales como edificios, cables aéreos, o por problemas con estructuras existentes, los equipos de perforación pueden no tener acceso y por lo tanto no se pueden realizar las perforaciones que se precisan para la estructura. En tales casos, se harán dos sondeos, uno a cada lado de la interferencia en los puntos más cercanos posibles al eje estructural futura y se programaran las perforaciones adicionales indicando el requerimiento en planos y en el contrato de construcción. Esto puesto que el adjudicatario del contrato para construcción podrá tomar estas perforaciones adicionales sin interferencias, ya que el sitio del proyecto que estará libres de todas las estructuras antes de comenzar la construcción.

Las perforaciones adicionales se llevarán a cabo en la Sección de Puente para determinar si son necesarios cambios en el diseño de las bases. La estimación del costo de este análisis deben ser incluidas en la evaluación del diseñador. La ubicación de estas perforaciones adicionales se debe mostrar en los planos de contrato.

Cabe señalar, sin embargo, que deber hacerse todo el esfuerzo posible para obtener la información requerida para el diseño de la subestructura durante la etapa de exploración y diseño.

Presentación de los datos de exploración subterránea

Todas las perforaciones, pozos de prueba, o la información sísmica que se han adoptado deben figurar en los planos, incluso aunque algunos de los sondeos hayan sido de exploración preliminar. Como el caso en que algunas de las perforaciones se toman en un sitio y luego se cambia el alineamiento por lo que se requieren perforaciones nuevas. Es obligatorio indicar en planos la totalidad de las perforaciones realizadas

Es responsabilidad del consultor describir con precisión los resultados de los muestreos en los planos indicando gráficamente la estratigrafía referenciada a los niveles del proyecto en cada cambio de estrato.

Deberá describir gráficamente el perfil estratigráfico previsto para el ponteadero en plano a escala detallada.

Nivel freático: Las elevaciones del nivel del agua subterránea en la terminación de la perforación. Esta elevación puede ser de gran importancia para determinar medidas de control de agua para la construcción de la zapata en seco.

Definir y presentar en plano los niveles de cimentación; esto es la parte inferior de la base propuesta para cada elemento y el nivel de la punta inferior del pilote o caisson de la subestructura.

Conclusiones y recomendaciones de geotecnia para ingeniería de puentes

Las conclusiones y resultados indicados en este capítulo deberán estar claramente referenciados en los planos generales del proyecto.

Resultados

Los resultados alcanzados en el estudio deberán recopilarse en este capítulo que contendrá como mínimo, para cada unidad de infraestructura, sin que esto sea excluyente del alcance, lo siguiente:

- Recomendaciones de cimentación, indicando tipo, tablas de capacidad variando dimensiones.
- Información de parámetros de interacción suelo estructura, módulo de reacción de la sub-rasante, explicando claramente sus unidades y su utilización.
- Asentamientos totales y diferenciales en cada unidad.
- Parámetros sísmicos de acuerdo con la clasificación del suelo.
- Perfil estratigráfico: como parte integral del informe se presentará uno o mas planos a escala, con el perfil estratigráfico obtenido a partir de ensayos de refracción sísmica (según la importancia del ponteadero).
- Recomendaciones constructivas de la cimentación.
- Parámetros de Rellenos, gradación, ángulo de fricción, disposición, compactación, proceso constructivo, etc.
- Anexo con los resultados del programa de investigación geotécnica y caracterización de suelos.
- Memorias de cálculo.
- Estudios de amenaza sísmica locales (De acuerdo con la importancia del proyecto).
- En el caso de que el obstáculo corresponda a una zona de inestabilidad se deberá presentar en el plano, la superficie de falla referenciada a la topografía por el eje y los bordes del ponteadero.
- Se darán recomendaciones del proceso constructivo y de cualquier otro aspecto que se considere conveniente para cumplir satisfactoriamente con el objetivo del proyecto.

Anexos

- Plano de Localización de las perforaciones y la localización de los sondeos de exploración. Se presentará en plano en planta perfil. La localización deberá ser georeferenciada con coordenadas y niveles. El plano deberá contener a una escala adecuada la estratigrafía obtenida en los sondeos. Se indicará, para cada unidad de infraestructura o elementos de protección el nivel y el estrato de cimentación.

- Registros de perforaciones.

- Resultados de ensayos de laboratorio e in situ.

- Memorias de cálculo: Análisis de estabilidad, Diseños de obras complementarias.

- Planos topográficos, geológicos y de obras (en planta y perfil) a la escala del plano general, escala 1:200.

- Fotografías del sitio en estudio.

3.8.3 CAPÍTULO 3. PROYECTO ESTRUCTURAL

En el proyecto estructural se realiza el diseño definitivo de la estructura del puente y las obras complementarias y por ende de todos y cada uno de los elementos estructurales con su respectiva geometría.

Así, Dentro de los productos correspondientes al diseño estructural de los elementos del puente y que deben ser entregados por el Consultor están:

Los planos de diseño estructural con todas las plantas, despieces, cortes y detalles de los elementos estructurales, según se indica más adelante.

Las especificaciones técnicas, información que determinará con todo detalle las partes de la estructura necesarias para su interpretación y ejecución material en la obra.

Las memorias de cálculo: Las cuales deben tener el contenido indicado en este capítulo como mínimo.

Los modelos matemáticos y de computador implementados son solo herramientas para alcanzar el objetivo planteado, sin embargo en el caso de procesos constructivos especiales, el consultor deberá, por requerimiento de la interventoría, suministrar los modelos estructurales utilizados para tal fin.

3.8.3.1 Fases del proyecto

El Consultor aplicará las normas del Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes vigente. El proyecto estructural abarcará las siguientes fases:

3.8.3.1.1 Estudio de alternativas

Comprende la implantación, definición arquitectónica general, dimensionamiento estructural hasta determinación aproximada de cuantías y evaluación económica, técnica, ambiental de cada una de las alternativas propuestas.

Se debe ejecutar la selección, y aprobación de la alternativa por parte del INVIAS, la interventoría y el consultor.

3.8.3.1.2 Diseño estructural inicial para la estructura en condiciones de servicio

Involucra las siguientes actividades:

Análisis de la estructura:

El cual se lleva a cabo aplicando, las cargas actuantes durante la vida de servicio y las cargas eventuales como los movimientos sísmicos de diseño prescritos, a un modelo matemático apropiado a la estructura . El resultado es la determinación de los desplazamientos máximos y las fuerzas internas que se derivan de ellos.

Dentro de la etapa de diseño, el Consultor ha de presentar a la Interventoría el programa de cálculo que empleará, para su respectivo aval. Un programa es apenas una herramienta, y el usuario es responsable por los resultados generados. En consecuencia, todos los datos obtenidos mediante un software se deberían verificar en la medida de lo posible.

Los programas se deberían verificar contra los resultados de:

- Soluciones cerradas universalmente aceptadas.
- Otros programas previamente verificados, o
- Ensayos físicos.

Diseño de los elementos estructurales

Se llevará a cabo de acuerdo con los requisitos propios del sistema de resistencia sísmica y del material estructural utilizado. Los elementos estructurales se diseñarán de acuerdo con los requisitos del código.

Diseño de la Cimentación

Las cargas obtenidas del análisis y la combinación de carga a nivel de fundación, se emplearán para el diseño de los elementos de cimentación siguiendo los requisitos propios del material estructural.

Edición de memorias de cálculo

En las Memorias de Cálculo se debe indicar en forma clara el registro descriptivo de los cálculos requeridos por el diseño de la estructura, lo cual soporta y fundamenta las dimensiones y refuerzos determinados. Comprende además, lo siguiente:

Descripción del proyecto.

Códigos y reglamentos tomados como base para la elaboración del proyecto.

Especificaciones de materiales a utilizar en la estructura.

Criterio para el análisis de cargas.

Análisis sísmico. (participación de la masa, cortante basal, períodos fundamentales).

Memoria de cálculo del refuerzo, indicando índice de resistencia.

Despieces de los elementos estructurales y sus componentes.

Índice del contenido de cálculos.

Planos Estructurales

Comprenden lo siguiente:

- Planos de plantas para las formaletas.
- Planos de planta estructurales.
- Planos de despiece de refuerzo para todos los elementos estructurales.
- Planos de detalles.
- Cuadro de acero de refuerzos (despieces y resumen) y concretos (volumen por tipo de concreto y resumen).

Las especificaciones y Normas Técnicas

Las Especificaciones y Normas Técnicas que se incluyen en el Proyecto Estructural, es un documento que establece las condiciones y requisitos de carácter técnico que debe cumplir la estructura tanto en materiales, formaletas, aligeramientos y todo lo relacionado con la fabricación, transporte, colocación, acabado, curado y retiro de formaletas, así como la norma para la toma de muestras, registro, análisis y estadística de los ensayos de concreto. También, contempla las normas referentes al tipo, colocación, figurado y los ensayos requeridos para el acero de refuerzo.

Montaje

Verificación de diseño bajo las condiciones propuestas de montaje. Verificación de los esfuerzos y deflexiones esperadas en cada etapa de construcción, carga, descarga, eliminación o implementación de apoyos temporales. Se deberán especificar los criterios de control (bien sea por medición directa de esfuerzos o deformaciones).

Diseño de la prueba de carga estática

El Consultor establecerá el procedimiento para que al finalizar la etapa de construcción, a todos los puentes se les efectúe una prueba de carga para recibo final de las obras, el cual deberá ser presentado en planos y especificaciones. Es procedimiento deberá especificar claramente los criterios de aceptación y rechazo. Se deberá tener en cuenta el no inducir estados de esfuerzos que produzcan figuración en los elementos. Hasta tanto no se defina una especificación final, la prueba de carga se controlara mediante criterios de recuperación de mínimo el 97% de la deformación esperada y se realizara para un nivel de carga de mínimo el 75% la carga de diseño.

3.8.4 CAPÍTULO 4. PLANOS DE DISEÑO y CONSTRUCCIÓN

3.8.4.1 Alcance de planos

El consultor presentará planos de diseño a nivel de ingeniería de detalle en los puentes metálicos de acero o aluminio, serán a cargo del constructor la elaboración de planos de taller para fabricación y estos deberán, sin excepción, ser revisados y aprobados por la interventoría.

En el caso de estructuras de concreto reforzado, postensado o pretensado, se presentaran planos de construcción, esto es conteniendo todos los despieces, dimensiones, detalles y cantidades necesarias para la construcción total del puente.

3.8.4.2 Contenido de los planos

Los planos son el principal insumo para adelantar las labores de construcción; debe haber consistencia y uniformidad entre los diferentes dibujos y planos, por lo cual los planos deben permitir la verificación de los siguientes aspectos:

- Definición y localización de la Estructura (georeferenciada) incluyendo planos con planta general y elevaciones. Los planos deben contener el resumen del estudio de suelos (perforaciones) identificando la localización de cada perforación, características y propiedades mecánicas y cuadros de cantidades de obra.

- Detalles de los elementos estructurales incorporados en la solución.

- Detalles constructivos especiales.

- Despieces detallados de cada uno de los elementos estructurales proyectados tales como vigas, cimentaciones, cabezales, pilas, riostras, en general se deberán incluir los despieces de refuerzo de elementos de concreto.

- Detalles de cada uno de los elementos estructurales existentes en el área de influencia de la nueva estructura y que se vean afectados o modificados por los elementos proyectados.

- Detalles generales de Construcción a escalas 1:100 y 1:50 incluyendo el dimensionamiento completo.

- Especificación de materiales.

- Especificación de las cargas de diseño.

- Especificaciones especiales sobre la fundación de estructuras.

3.8.4.3 Estructuración de los planos

Como mínimo se deberán estructurar los planos de diseño de la siguiente forma, sin perjuicio de que la Interventoría del proyecto exija decida incorporar complementaciones a lo indicado:

3.8.4.3.1 Planos de Estudio de Alternativas

Planos de alternativas estudiadas con una breve sinopsis de ventajas y desventajas y razones de la alternativa seleccionada

Los planos para evaluación de alternativas se presentarán a nivel de FASE II; esto es, contendrán:

Infraestructura

Plano de localización general debidamente georeferenciado con coordenadas y medidas que permitan la ubicación exacta de las unidades de infraestructura y elementos de fundación.

Planos de Geometría y diseño estructural

Estribos y Pilas: Vista en planta y alzado (frontal y lateral), cortes por el eje de la vía, por el arranque y los extremos de las aletas y muros de acompañamiento, con las dimensiones y cuadro de cantidades.

Superestructura

Se evaluará para cada caso particular de puente, el ancho de tablero y la colocación de andenes.

Se estudiará la disposición de elementos constructivos, ancho de calzada pavimentada, ancho de sardineles y andenes, alturas de placas, detalles de vigas, barandas, juntas, detalles del refuerzo.

Planos para la Alternativa Seleccionada:

Se harán los diseños a nivel de FASE III; esto es, planos a nivel de detalle para construcción; los cuales deben incluir el siguiente contenido:

- Plano de especificaciones generales de diseño incluyendo cargas, normativas utilizadas, relación de estudios anteriores tenidos en cuenta; y cuadro general de cantidades de obra y especificaciones de materiales a emplear, entre otros.

- Como requisito fundamental, se deberán definir e indicar aquí las especificaciones para accesorios tipo de baranda, juntas, apoyos, luminarias.

- Planta de la localización del proyecto georeferenciado. Indicando ejes, y localización en planta perfil de los elementos tramos de estructura y puntos de ejecución de sondeos geotécnicos, diferenciando estructuras nuevas y/o existentes, plazoletas, accesos y delimitando el proyecto.

- Plano de Planta y perfil de la solución adoptada, con dimensiones generales, de tal suerte que se pueda apreciar el contenido global de la obra: luces, clase de cimentación de infraestructura, tipo de superestructura. Deberán mostrarse las cotas y gálibos mínimos según

los requerimientos del río, materiales por emplear, características geométricas de diseño, nivel de caudal máximo esperado, En el perfil se debe incluir un perfil estratigráfico del suelo de fundación con indicación a los sondeos realizados y detallando las principales propiedades de los diferentes estratos del suelo de fundación.

- Planta de la localización de cimentación georeferenciada. indicando coordenadas y niveles de referencia de cada unidad de cimentación I Indicando tipos de apoyos de acuerdo con la nomenclatura establecida por el consultor y dimensiones generales en planta de los apoyos.

- Planos de detalle de unidades de cimentación: se deberán elaborar dibujos de dos vistas en alzado donde se presente la geometría completa de cada unidad de subestructura, incluyendo cortes transversales para las mismas vistas y cortes elaborados para identificar la disposición del refuerzo y detalles de despieces con la geometría del mismo. Se deberán incluir cuadros de despiece detallado de refuerzo, y cuadros de volúmenes de concretos, y especificaciones de los materiales en general y especificaciones de aditivos o mezclas de concreto a emplear. Se debe incluir los detalles de localización de anclajes a escala legible.

- Planos generales de cada tramo de estructura en planta y alzado, indicando ejes, longitudes, alturas, gálibos horizontales y verticales, niveles y cotas. Se deberá incluir la distribución de tramos y nomenclatura adoptada.

- Para las pilas y estribos: Se deberán indicar pendientes, radios de curvatura. Se deberán incluir los cortes transversales en los ejes de apoyo y en las secciones intermedias indicando el dimensionamiento, cotas y diseño de los elementos de cada unidad de infraestructura.

- Planos de detalles estándar: Incluye los detalles de barandas, elementos de apoyo, juntas.

- Planos de Proceso de montaje: Indicando secuencia de montaje indicando equipos utilizados. Establecer puntos de control mediante medición de deflexiones esperadas en cada etapa. Indicar la carga a izar o soportar.

- Planos de diseño de la prueba de carga: para el seguimiento a la ejecución de pruebas de carga, los cuales deberán incluir todas las tablas de control, el tipo de carga, el posicionamiento de la misma en cada una de las etapas, los equipos a emplear y lugares de instalación incluyendo las especificaciones de los equipos.

El Consultor elaborará los planos de cada una de las obras que contempla el proyecto, incluyendo los planos complementarios (detalles de construcción, cuadro resumen, esquemas de localización del proyecto, etc.), que se requieren para la licitación y construcción de las obras, presentados de acuerdo con la metodología vigente del sistema de información del INVIAS, y en medio magnético.

Los planos de construcción de planta-perfil tendrán una escala de H: 1:200, y V: 1:200, y en casos especiales, otras escalas adecuadas. Estos planos contendrán la información geotécnica suficiente para ilustrar claramente las recomendaciones en esta materia.

El Consultor hará entrega de Un (1) juego completo en papel mantequilla de 120 gramos, de los planos que corresponden al Proyecto y dos (2) copias del juego de planos. La presentación debe ser en porta planos. El tamaño de planos será de 70 cm. por 100 cm.

3.8.5 CAPITULO 5. CANTIDADES DE OBRA Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

Las cantidades de obra para cada ítem se calcularán con base en los planos de construcción, teniendo en cuenta las Especificaciones Generales de Construcción de carreteras versión 1996, adoptadas mediante Resolución No. 008068 del 19 de diciembre de 1996, emanada de la Dirección General del INVIAS. La Resolución No. 002662 del 27 de junio de 2002, emanada de la Dirección General del INVIAS, por medio de la cual se actualizan las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras.

El Consultor tendrá en cuenta lo siguiente:

- Las cantidades de obra deben cuantificarse ítem por ítem de acuerdo con las normas anteriormente mencionadas; así mismo, se deberá presentar una memoria de cálculo de dichas cantidades.

- El Consultor elaborará especificaciones particulares para aquellos trabajos que no estén cubiertos por las especificaciones y normas generales, o cuando las características especiales de la obra requieran su modificación. Las especificaciones particulares deben incluir, además, criterios ambientales y de aceptación/rechazo/multas. Estas especificaciones deberán ser avaladas por la Interventoría.

3.8.6 CAPITULO 6. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Para cada ítem de pago deberá efectuarse el análisis del precio unitario correspondiente, para lo cual se obtendrá información de los costos básicos en la zona del proyecto, tales como equipos, materiales y mano de obra,

teniendo en cuenta, además, los factores de producción y las condiciones específicas de la región, como régimen de lluvias, acceso al sitio de los trabajos, sistemas de explotación y producción de los agregados pétreos, y todos aquellos factores que puedan incidir en la determinación del precio unitario de los diversos ítems.

El análisis de los precios unitarios para cada ítem estará de acuerdo con las especificaciones, normas y planos de construcción.

3.8.7 CAPITULO 7. PRESUPUESTO

Con los precios unitarios de cada ítem y las respectivas cantidades de obra, se determinará el presupuesto a la fecha de presentación del estudio.

3.8.8 CAPITULO 8. INFORME FINAL

Consiste en una síntesis de los resultados finales del estudio y las características generales y particulares del proyecto, complementado con cuadros y esquemas, tales como: parámetros de diseño, localización del proyecto, secciones típicas, plan de utilización de fuentes de materiales, lista de cantidades de obra, precios unitarios y presupuesto total, etc., además de las conclusiones y recomendaciones para la construcción de las obras.

El informe final e informes de cada una de las áreas, se entregará original y dos (2) copias en papel carta, bond base 20 o 75 gramos color blanco, tapa dura, debidamente marcadas con el nombre del Instituto Nacional de Vías, objeto del estudio, número del contrato, contenido.

El informe final deberá contener los siguientes capítulos organizados en uno o más volúmenes fundamentales para el diseño estructural de puentes:

- Localización.
- Criterios para la implantación, (aspectos sociales, ambientales, técnicos, económicos).
- Selección de tipología estructural (Estudio de alternativas).
- Estudios preliminares.
- Memorias de cálculo estructural.
- Memorias de cálculo de las cantidades de obra.
- Informe Final.

3.8.9 CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Consultor deberá compilar las conclusiones finales del estudio específico de cada una de las estructuras proyectadas, y las recomendaciones particulares en cuanto a las alternativas planteadas para su posterior escogencia y los aspectos constructivos relevantes.

3.9 VOLUMEN IX. ESTUDIO Y DISEÑO DE TÚNELES

El informe final FASE III sobre los estudios y diseños de túneles deberá considerar los siguientes componentes:

CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPÍTULO 2. ESTUDIO DE TRÁNSITO PARA TÚNELES

CAPÍTULO 3. ESTUDIO DE VENTILACIÓN

CAPÍTULO 4. ESTUDIO DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA DE TÚNELES

CAPÍTULO 5. ESTUDIO DEL DISEÑO DEL SOSTENIMIENTO

CAPÍTULO 6. ESTUDIO DE HIDROGEOLOGÍA E IMPERMEABILIZACIÓN DEL TÚNEL.

CAPÍTULO 7. ESTUDIO DE REVESTIMIENTO DEL TÚNEL

CAPÍTULO 8. ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN

CAPÍTULO 9. ESTUDIO DE PORTALES

CAPÍTULO 10. ESTUDIO DE REQUERIMIENTOS DE VENTILACIÓN, ILUMINACIÓN, ENERGÍA Y BOMBEO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN.

CAPÍTULO 11. ESTUDIO DE RIESGOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS DE SEGURIDAD (ELECTROMECÁNICOS)

CAPÍTULO 12. ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE CONSTRUCCIÓN

CAPÍTULO 13. ESTUDIO DE INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS Y DE SERVICIOS AUXILIARES.

CAPÍTULO 14. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE TÚNELES

CAPÍTULO 15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.9.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

En este capítulo el consultor presentará la localización del proyecto, características más relevantes de éste y comentará brevemente los propósitos contractuales, etapas y alcances de los estudios y diseños de túneles.

3.9.1.1 Objetivo

El consultor, a partir del conocimiento de todos los parámetros establecidos en la geometría del proyecto, geología, geotecnia, hidrogeología, y ambiental, análisis de riesgos y elementos de seguridad diseñará un túnel que permita garantizar condiciones de estabilidad, clasificación de tipos de terreno, proceso constructivo, suministro de materiales de construcción, impermeabilización, revestimiento, equipo electromecánicos y disposición de materiales sobrantes.

3.9.1.2 Alcances

Realizar los diseños definitivos del túnel, teniendo en cuenta los estudios de tránsito y el estudio de ventilación, evaluación de la tipología de acuerdo con los riesgos analizados, estudio geológico y geotécnico del sector, clasificación del terreno de acuerdo con su comportamiento, definición de los elementos de sostenimiento, impermeabilización, revestimiento de la sección principal de tránsito, obras subterráneas adicionales (cavernas, galerías, nichos, bahías, pozos, etc.), obras de drenaje y obras superficiales (portales, estructuras del sistema de ventilación, edificio de centro de control, etc.).

Así mismo realizar los diseños de los sistemas de seguridad del túnel como la ventilación, suministro de energía, iluminación, supervisión y control, comunicaciones, contra incendio, señalización y centro de control, con base en los cuales el consultor definirá las características de operación y mantenimiento del túnel.

3.9.2 CAPÍTULO 2. ESTUDIO DE TRÁNSITO PARA TÚNELES

3.9.2.1 Generalidades

El estudio de tránsito para túneles, deberá considerar investigaciones y análisis adicionales a las del estudio definido para la carretera, con el objetivo principal de obtener los parámetros adicionales para el estudio de ventilación, analizar los diferentes tipos de carga particularmente transportes

especiales y materiales peligrosos y poder desarrollar el análisis de riesgos del túnel.

3.9.2.2 Objetivo y alcances

3.9.2.2.1 Objetivo

El estudio de tránsito para el diseño en Fase III del túnel, consiste en la revisión, actualización y complementación de los estudios existentes, el cual deberá efectuarse con una metodología adecuada con el objeto de obtener los datos de tránsito que permitan evaluar y definir la tipología del túnel, analizar los riesgos derivados del tipo y características de los vehículos y su carga que transitarán a través del túnel, y obtener los parámetros necesarios para el estudio del sistema de ventilación. Adicionalmente, el objetivo es obtener los parámetros para el diseño geométrico de la sección transversal, así como en planta y perfil, además de servir de base al diseño del pavimento, y junto con los estudios de capacidad y niveles de servicio y su adaptación a la demanda en el año o años establecidos como horizonte del proyecto, cuantificar los costos de operación y mantenimiento de los túneles y facilitar la programación de la ejecución de las obras.

3.9.2.2.2 Alcances

Obtener mediante estaciones de conteo y encuestas, la información adicional de campo, que junto con la información existente del INVIAS, permita establecer valores actualizados en las proyecciones y características de tránsito.

3.9.2.3 Características del estudio de tránsito aplicable a túneles

Con base a la información obtenida de estudios preliminares y conteos realizados por INVIAS, el Consultor complementará los estudios con trabajos de campo a fin de cuantificar el tránsito en sus flujos más importantes a través de encuestas de Origen y Destino, toma de muestras de campo para determinar la distribución direccional del tránsito y su distribución por tipo de vehículo en especial para los de carga. Asimismo, deberán efectuarse conteos continuos durante siete (7) días consecutivos, en una semana representativa, escogida de común acuerdo con el Interventor y el Supervisor del contrato.

Considerando el sistema de transporte en la zona de estudio, así como los diferentes modos y sus usos, estadísticas, tarifas, costos de transporte por carretera y costos comparativos del mismo de pasajeros y carga, estudios de transporte nacionales y regionales efectuados durante los últimos años, y otros, se evaluarán los modelos adoptados y se complementará la información recolectada, si se considera necesario, con el fin de cuantificar el

tránsito discriminado en sus flujos más importantes (productos, pasajeros, tipos de vehículos), optimizando los criterios adoptados para determinar la evolución futura del tráfico o tránsito y del parque automotor, la cuantificación del orden de magnitud y evolución por tipo de vehículo; la cuantificación por separado de los tránsitos actual, normal, atraído y generado; el tráfico regional y de larga distancia; y la distribución de cargas por eje en vehículos pesados para obtener el factor camión.

A la selección y adopción de modelos de tránsito se llegará después de evaluar taxativamente cada situación planteada en particular. De todas maneras, aunque específicamente no se recomienda ninguno en particular, en la cuantificación del tráfico y sus proyecciones deben usarse varios modelos, desde sencillos hasta elaborados, según la mejor conveniencia para el proyecto. De utilizarse las series históricas de conteos del INVIAS, deberá verificarse su confiabilidad, efectuarse el análisis estadístico completo, y complementar con estudios de origen y destino.

Podrán utilizarse programas de computadora, de común acuerdo con la Interventoría, en cuyo caso, el Consultor entregará al INVIAS, el listado con las especificaciones del lenguaje utilizado y los resultados debidamente interpretados.

El informe final sobre el estudio de tránsito deberá contener lo siguiente:

- Metodología usada para el estudio.
- Conteos históricos de tráfico por tipo de vehículo.
- Origen y destino del tráfico para el sector en estudio.
- Fórmulas o modelos empleados para el cálculo del crecimiento normal del tráfico, por tipo de vehículo, durante la vida económica del sector.
- Proyecciones de tráfico por tipo de vehículo durante la vida económica del sector.
- Metodologías, criterios o modelos empleados para el cálculo del tráfico generado y/o desviado.
- Estimativo del tránsito generado y/o desviado en el primer año de operación, y proyecciones durante la vida económica del proyecto.
- Costos de operación de vehículos en el sector, "sin" y "con proyecto".
- Estimativo de ejes equivalentes de 8.2 toneladas para el diseño del pavimento.

3.9.2.4 Resultados básicos para el estudio de ventilación

Adicionalmente con el fin de tener los parámetros necesarios para el análisis de riesgos del túnel y para el estudio de ventilación, se requiere que en el informe final se presente el análisis de:

- Distribución horaria promedio.
- Estimación del tráfico promedio en hora pico.
- Tipo de vehículo y de combustible.
- Año y país de origen de vehículos pesados.
- Peso y tipo de carga de los vehículos pesados.
- Encuesta de norma de emisiones aplicable al tipo de motor del vehículo.
- Medición de emisiones de gases en los vehículos que transitan por la vía en estudio.

3.9.2.5 Análisis de capacidad y niveles de servicio

Con base en los resultados del análisis de tránsito, principalmente, en las especificaciones de diseño geométrico del túnel y otros, se procederá a efectuar un análisis de la capacidad del túnel proyectado, tanto para el momento que se considere entrará en servicio, como para el año que se estime como final de la vida útil del proyecto. Asimismo, se analizará la calidad del servicio que ofrecerá el túnel, durante su operación y funcionamiento, teniendo los elementos fundamentales para evaluar el nivel de servicio en condiciones de flujo continuo, como son la velocidad y la relación entre el Volumen de Demanda (o Intensidad de Demanda) y la Capacidad (V/C o I/C).

Se considerarán los diferentes factores que afecten o influyan en la capacidad y servicio del túnel (direccionalidad y características de los vehículos, de operación, de la sección de la calzada, etc.) o en la circulación (sección transversal del túnel, velocidad, iluminación, restricciones de adelantamiento, visibilidad, etc.). Se investigarán específicamente los máximos volúmenes observados, la distribución direccional, la composición del tráfico y las fluctuaciones del tránsito en el tiempo. El estudio deberá suministrar resultados y recomendaciones que permitan verificar las características de la tipología (un túnel bidireccional o dos túneles unidireccionales) geometría óptima del túnel, en tal forma que se pueda ofrecer un volumen de servicio correspondiente al nivel de servicio establecido.

Para el análisis de Capacidad y Niveles de servicio de los túneles se tendrán en cuenta las recomendaciones de la PIARC: Cross Section Design for Bi Directional Road Túnnels (2004 o posterior) y Cross Section Design for Uni Directioinal Road Tunnels (2004 o posterior).

3.9.3 CAPÍTULO 3. ESTUDIO DE VENTILACIÓN

3.9.3.1 Generalidades

El estudio de ventilación para túneles, deberá considerar las características geométricas y tipología de éstos, las condiciones definidas por el estudio de tránsito, las condiciones climáticas de la zona, las especificidades de operación y en especial las recomendaciones internacionales para este tipo de estudios. Se considera primordial considerar las recomendaciones de la PIARC (Asociación Mundial de Carreteras) emitidas en diferentes años y la norma NFPA 502.

3.9.3.2 Definición de sistema de ventilación

El Consultor deberá realizar inicialmente la definición de las necesidades de un sistema de ventilación mecánica o determinar si es suficiente con la ventilación natural. En el primer caso, de acuerdo con la tipología y geometría de los túneles se definirá sí el sistema de ventilación mecánica será longitudinal, semi-transversal, transversal o una combinación de los anteriores.

El sistema escogido deberá ser capaz de mantener una atmosfera libre de humos y contaminantes emitidos por los vehículos durante la operación normal (ventilación sanitaria) y realizar un control adecuado en el evento de un incendio (ventilación de emergencia). Se determinará la necesidad o no de elementos principales para la operación del sistema de ventilación: sensores y medidores, nichos, galerías, pozos, cavernas, edificios de ventiladores, etc.

3.9.3.3 Ventilación sanitaria

3.9.3.4 Ventilación en evento de incendio (emergencia)

3.9.3.5 Conclusiones y recomendaciones

3.9.4 CAPÍTULO 4. ESTUDIO DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA DE TÚNELES

El informe final obtenido de los estudios de geología para ingeniería y geotecnia, deberá constar de los siguientes elementos:

3.9.4.1 Generalidades

En este proyecto el consultor presentará la localización del proyecto y comentará brevemente los propósitos contractuales, etapas y alcances de los estudios geológicos y geotécnicos.

3.9.4.2 Objetivo y alcance

3.9.4.2.1 Objetivo

El consultor presentará el resultado de los estudios que permitan la definición de las características del terreno y determinará mediante una evaluación y análisis detallados a escala de diseño, los tópicos de estabilidad y seguridad, clasificación de tipos de terreno para pago, suministro de materiales de construcción y disposición de materiales sobrantes.

3.9.4.2.2 Alcances

Con el fin de determinar los tópicos de estabilidad y seguridad, clasificación de tipos de terreno para pago y suministro de materiales de construcción y disposición de materiales sobrantes, así como todo lo relacionado con el impacto ambiental, se definirá:

3.9.4.3 Prospecciones geológicas

- Determinación del medio rocoso (tipos de rocas y unidades geológicas).
- Los grados de meteorización física y química de las rocas.
- La definición de la estructura del macizo rocoso, teniendo en cuenta las fallas, plegamientos, diaclasas, etc.
- Análisis del flujo de agua en el macizo rocoso, con el fin de determinar la interacción del agua con el macizo, teniendo en cuenta: el grado de fisuración de la roca, las presiones hidráulicas que se ejercen sobre los revestimientos impermeables, la alteración de las propiedades resistentes y plásticas del macizo y las reacciones físicas y químicas que los suelos o rocas pueden presentar al contacto con el agua, entre otros.

- Análisis de la estabilidad de los portales (desprendimientos, deslizamiento de planos, deslizamientos rotacionales, cuñas de roca, vuelco de estratos, etc.) y la cuantificación de las obras requeridas para la estabilidad de los mismos, tales como: drenaje y anclajes.

3.9.4.4 Investigaciones geotécnicas y geofísicas

3.9.4.5 Ensayos de laboratorio e insitu

3.9.4.6 Caracterización geotécnica

Con base en el estudio de referencia y en los ensayos realizados dentro de la etapa de exploración, el consultor procederá a la caracterización geotécnica de los materiales involucrados en la obra, para lo cual deberá incluir las siguientes etapas, como mínimo:

- Determinación de los parámetros mecánicos de los litotipos.
- Clasificación geomecánica del terreno.
- Determinación de los parámetros mecánicos del macizo rocoso, en función del estado tensional.
- Determinación de los parámetros mecánicos de las discontinuidades.
- Estado tensional natural.

3.9.4.7 Descripción de la metodología

El consultor describirá brevemente la metodología utilizada en los estudios, la cual deberá ser coherente con los estudios geotécnicos realizados en la etapa de exploración.

Así mismo determinará la metodología empleada para la clasificación del macizo rocoso.

3.9.4.8 Estudio de antecedentes

Este capítulo comprenderá el análisis y condensación de toda la información que el Consultor considere necesaria en relación con el proyecto y cubrirá entre otros los siguientes tópicos:

Geología y suelos, vegetación, clima y uso de la tierra, geología para ingeniería, geotecnia, riesgo sísmico y volcánico.

El consultor clasificará toda esta información según su procedencia y entregará un resumen detallado de todos los antecedentes relacionados directa e indirectamente con el proyecto.

3.9.4.9 Estudios de campo

Los estudios relacionados en este capítulo se presentarán de acuerdo a los tópicos señalados, con reconocimiento geológico de superficie, exploración del subsuelo, ensayos y determinación "in situ", realizados durante la etapa de exploración.

3.9.4.10 Conclusiones y recomendaciones

El consultor presentará en este capítulo, en forma clara y concisa los diseños geotécnicos así como las conclusiones y recomendaciones correspondientes a los tópicos tratados en los capítulos precedentes, consignados en los informes y documentos que se deben anexar.

Como conclusión realizará un perfil de la excavación que incluirá, entre otros, los siguientes aspectos:

- Perfil estratigráfico.
- Datos geométricos de la excavación, propiedades mecánicas del macizo rocoso, a nivel de la rasante de excavación.
- Posición del nivel freático.
- Método de excavación.
- Secciones constructivas tipo.

3.9.5 CAPÍTULO 5.ESTUDIO DEL DISEÑO DEL SOSTENIMIENTO

El informe final FASE III sobre los estudios para el sostenimiento del túnel principal, las galerías y los pozos de ventilación debe contener los capítulos enumerados a continuación, con los siguientes alcances:

3.9.5.1 Generalidades

3.9.5.2 Objetivo

Se indicará el fin que persigue el estudio, el cual no es más que determinar los elementos necesarios para estabilizar la excavación en cada uno de los tipos de terreno establecidos por el consultor.

3.9.5.3 Distribución de las tensiones

El consultor realizará un análisis del estado tensional que presentará el terreno con la excavación del túnel principal, analizando si el comportamiento del terreno es elástico o elasto-plástico y en el evento de este último, si el tipo de rotura es frágil, dúctil o intermedia.

3.9.5.4 Cálculo de desplazamientos del terreno

Consiste en el estudio y determinación de los posibles desplazamientos del terreno, teniendo en cuenta los aspectos reales del macizo rocoso, tales como:

- Las discontinuidades del terreno.
- La heterogeneidad de los materiales que conforman el macizo rocoso.
- El efecto de la variación del confinamiento.
- El comportamiento del terreno (el cual puede ser o no elástico-lineal).
- La variación del volumen en la post-rotura.

3.9.5.5 Diseño del sostenimiento

Con base en los cálculos de la distribución de tensiones y de los desplazamientos del terreno, así como la caracterización geotécnica del terreno y las secciones transversales, el consultor determinará el tipo y cantidad de sostenimiento de cada tipo de terreno (secciones tipo); para esto deberá tener en cuenta por lo menos:

- Las clasificaciones geomecánicas empíricas (Barton o Bieniawski), como una primera etapa de aproximación.
- Curva característica de excavación mediante cálculos numéricos avanzados y la utilización de programas de elementos finitos.
- Curva característica del sostenimiento.
- Cálculo del factor de seguridad.
- Efecto del frente de excavación.

El consultor deberá tener en cuenta, para la determinación del sostenimiento y las secciones tipo, las diferentes soluciones que pueda obtener, por tanto

deberá utilizar programas de computador que le permitan realizar varias iteraciones de trabajo y obtener la solución confiable y económica a la vez.

3.9.5.6 Cálculo de las secciones tipo

Para esto el consultor deberá utilizar cualquier programa de cálculo numérico avanzado que pueda resolver un modelo de elementos finitos; este programa debe tener la posibilidad de trabajar con varios modelos constitutivos, de tal manera que permita simular, con la mayor exactitud posible el comportamiento real del terreno. Así mismo, el programa debe disponer de elementos estructurales necesarios para simular en forma correcta los elementos más usuales del sostenimiento.

3.9.5.7 Conclusiones y recomendaciones

Además de concluir acerca de los criterios establecidos y los resultados obtenidos, se darán recomendaciones del proceso constructivo del sostenimiento y se presentará una cuantificación de las convergencias estimadas, para su posterior comparación con las medidas en obra.

3.9.5.8 Anexos

Esquema de secciones típicas de sostenimiento

Memorias de cálculo de distribución de tensiones, desplazamientos.

Memorias de cálculo, diseño y cantidades del sostenimiento (concreto neumático, pernos etc.).

Resultados de análisis de sostenimiento, corridas del programa

Planos geológicos que contengan los tipos de terrenos y las secciones tipo.

3.9.6 CAPÍTULO 6. ESTUDIO DE HIDROGEOLOGÍA E IMPERMEABILIZACIÓN DEL TÚNEL

El informe final sobre el estudio de hidrología e impermeabilización del túnel, deberá tener los siguientes componentes:

3.9.6.1 Objetivos

Determinación del origen, volumen y puntos de afluencia de las aguas de infiltración, sobre la superficie del túnel a fin de diseñar la impermeabilización de éste y garantizar de esta manera las condiciones de seguridad y comodidad del usuario y la vida útil del proyecto.

3.9.6.2 HIDROGEOLOGÍA

Consiste en la determinación, con base en las características geológicas del área del proyecto, la climatología y la morfología del mismo, de la procedencia de las aguas subterráneas, los mecanismos de almacenamiento de la misma dentro del macizo rocoso, el movimiento del agua dentro del subsuelo, los tipos de acuíferos, la litología de los acuíferos, los parámetros hidrogeológicos más relevantes (tales como: porosidad, conductividad hidráulica, gradiente hidráulico, transmisividad).

3.9.6.3 Volumen de agua infiltrada

Con base en los factores que afectan la infiltración del agua dentro del macizo rocoso, como puede ser: los que definen las características del terreno (condiciones de superficie, características del terreno y condiciones ambientales) y los que definen las características del fluido (espesor de la lámina de agua, intensidad de la lluvia, turbidez del agua, contenido de sales, temperatura, etc.) se deberá determinar por los métodos establecidos la capacidad de infiltración del macizo rocoso.

3.9.6.4 Estimación de los caudales de agua infiltrada en el túnel

Con base en todos los trabajos de campo, laboratorio y gabinete realizados en la etapa de interventoría, el consultor deberá calcular los caudales de agua infiltrada dentro del túnel, por los métodos conocidos.

3.9.6.5 Diseño de obras de drenaje e impermeabilización

Como parte final del volumen, el consultor diseñará las obras de captación, conducción desagüe, tratamiento y demás necesarias para captar, conducir y entregar el agua finalmente al vertedero establecido, en las condiciones establecidas en la licencia ambiental.

Por otra parte, establecerá las instalaciones sanitarias requeridas para el tratamiento del agua de infiltración durante el periodo de construcción, a fin que ésta sea liberada de todos los contaminantes y/o residuos producto de la obra.

Finalmente, diseñará los sistemas que provean al túnel de una adecuada impermeabilización, para lo cual y de acuerdo con su concepto diseñará la o las fases de la impermeabilización (primaria, intermedia, principal o posterior). Indicará las características técnicas y de resistencia de los materiales empleados, sus cantidades y costos.

3.9.7 CAPÍTULO 7. ESTUDIO DE REVESTIMIENTO DEL TÚNEL

El Informe Final de los Estudios de revestimiento del túnel debe contener los siguientes capítulos, con los siguientes alcances:

3.9.7.1 Generalidades

El consultor realizará una explicación de la importancia del revestimiento, los modelos a ser estudiados para el cálculo estructural de las dovelas y los materiales del concreto.

3.9.7.2 Dimensionamiento del revestimiento

Abarcará los cálculos estructurales y de materiales para el diseño del revestimiento, las dimensiones de la dovela y de igual manera, la determinación del tipo de formaleta a emplear.

3.9.7.3 Anexos

- Memorias de cálculo.
- Cantidades de obra.
- Planos escala 1:100 y 1:50 con el despiece respectivo de la estructura.

3.9.8 CAPÍTULO 8. ESTUDIO DE ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN

El informe final sobre los estudios de pozos de ventilación, chimeneas y galerías tendrá los siguientes alcances y estará constituido por los siguientes capítulos:

3.9.8.1 Generalidades

Objetivo: Se indicará el fin que persigue el estudio.

Localización: Consiste en definir la ubicación geográfica del proyecto de la cual se deberá adjuntar un esquema.

Recopilación de la información: La información preliminar que debe recopilarse hace referencia a: Topografía, Geología, y Geotecnia tanto del estudio de referencia como la obtenida en los ensayos y análisis realizados en la etapa de interventoría.

3.9.8.2 Trabajos de campo

Incluye todo lo relacionado con el tipo de perforaciones manuales y mecánicas, realizadas en la etapa de interventoría.

En el informe del estudio de pozos, chimeneas y galerías deben anexarse todos los registros de perforación debidamente referenciados en cuanto a cotas y abscisas del proyecto.

3.9.8.3 Análisis geotécnico

Estará basado en el estudio de referencia y, los ensayos realizados en la etapa de interventoría.

3.9.8.4 Conclusiones y recomendaciones

Se presentará en forma sucinta, la caracterización geotécnica del eje de perforación de los pozos así como el de las galerías de conexión y de ventilación.

Contendrá el ajuste definitivo de las obras con base en las perforaciones, toma de muestras, ensayos in situ y de laboratorio y el análisis de todo lo anterior, realizado por el consultor en la etapa de interventoría de este contrato, y toda la información adicional que considere pertinente el consultor.

Se deberá concluir acerca de los criterios establecidos. Se darán recomendaciones del proceso constructivo y de cualquier otro aspecto que se considere conveniente para cumplir satisfactoriamente con el objetivo del proyecto.

3.9.8.5 Anexos

Planos escala 1:1000 de los pozos, chimeneas y galerías

Memorias de cálculo del ajuste a los diseños.

3.9.9 CAPÍTULO 9. ESTUDIO DE PORTALES

3.9.9.1 Generalidades

3.9.9.2 Definición de la geometría

3.9.9.3 Estudio de estabilidad y estabilización

3.9.9.4 Recomendaciones

3.9.10 CAPÍTULO 10. ESTUDIO DE REQUERIMIENTOS DE VENTILACIÓN, ILUMINACIÓN, ENERGÍA Y BOMBEO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN.

El Informe Final de los Estudios de requerimientos de ventilación, iluminación, energía y bombeo durante la construcción del túnel debe contener los siguientes capítulos, con los siguientes alcances:

3.9.10.1 Ventilación

El consultor realizará la estimación de producción de gases contaminantes y polvo generados por la operación de la maquinaria de construcción, la quema de explosivos en el frente y la presencia de gases del macizo rocoso, con el fin de establecer el tipo y requerimientos de la ventilación en el frente y a lo largo del túnel.

Realizará los cálculos de volúmenes de polvo, partículas y gases a remover, y los necesarios para determinar la pérdida de eficiencia del sistema de ventilación y el número de ventiladores con su respectiva potencia.

Por último indicará la cantidad y ubicación de los ventiladores.

3.9.10.2 Energía e iluminación

El consultor estudiará, analizará y definirá los requerimientos de potencial eléctrico necesario para abastecer el sistema de ventilación, iluminación y demás elementos eléctricos del túnel; así como, los requerimientos de los campamentos de obra e interventoría durante la etapa de construcción.

El consultor deberá estudiar las diferentes fuentes de abastecimiento de energía que satisfagan las necesidades del proyecto.

Presentará las memorias de cálculo eléctrico respectivo y los diagramas de todas las instalaciones eléctricas proyectadas o los puntos de conexión previstos.

3.9.10.3 Bombeo

Aun cuando el túnel piloto servirá para drenar el túnel principal, el consultor deberá estudiar y diseñar el sistema de bombeo que deberá existir entre el frente de la obra y la galería de interconexión más cercana al túnel piloto.

3.9.10.4 Conclusiones y recomendaciones

El Consultor consignará todos los aspectos que considere necesarios para la adecuada instalación, funcionamiento, mantenimiento y operación de todos los sistemas descritos en el presente volumen.

3.9.10.5 Anexos

- Memorias de cálculo.
- Planos de despiece escala 1:50.
- Plano de localización general escala 1:1000.

3.9.11 CAPÍTULO 11. ESTUDIO DE RIESGOS, INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS Y EQUIPAMIENTOS DE SEGURIDAD

El Informe Final de los Estudios de instalaciones electromecánicas y de servicios auxiliares debe contener los siguientes capítulos, con los siguientes alcances mínimos:

Así mismo, se tendrán en cuenta todas las recomendaciones que sobre estos aspectos haya realizado los organismos extranjeros tales como la PIAR.

3.9.11.1 Generalidades

3.9.11.2 Estudio de riesgos

3.9.11.3 Ventilación

Teniendo en cuenta factores como: la contaminación o polvo generado por el tráfico proyectado en el estudio de referencia y la actualización de esta proyección, la composición vehicular, la velocidad de operación, las longitud del túnel, entre otros, el consultor realizará el diseño del sistema de ventilación del Túnel definiendo el tipo de ventilación, los requerimientos de equipo y de energía necesarios para estos.

El tipo de ventilación proyectada deberá ser tenida en cuenta para el dimensionamiento de la sección transversal del túnel de acuerdo con la alternativa seleccionada.

3.9.11.4 Sistema de fuerza e iluminación

El consultor estudiará y definirá los requerimientos de tensiones y potencias requeridas para la operación de todos los sistemas electromecánicos y auxiliares del túnel, estableciendo los sitios de acometida, la cantidad, requerimientos de tensiones, y todo los aspectos adicionales que considere necesarios para garantizar el correcto funcionamiento de todos los equipos eléctricos y electrónicos (en una forma armónica, evitando fluctuaciones de voltaje o potencial)

Frente a la iluminación, el consultor diseñara las diferentes zonas de iluminación, como son:

- Iluminación de umbral.
- Iluminación de transición.
- Iluminación central.
- Iluminación de emergencia

3.9.11.5 Sistema de supervisión y control

El consultor estudiará y definirá los requerimientos técnicos para los equipos de control y supervisión necesarios para garantizar la seguridad y comodidad de los usuarios, entre estos sistemas se pueden enunciar:

- Señalización de tráfico (Semáforos, velocidades variables).
- Circuito cerrado de televisión (Cámaras de video).
- Nichos de auxilio (teléfonos, alarmas, S.O.S.).
- Bucles para medición de velocidad de operación.
- Control de gálibo, detección de incendios.
- Automatización de la ventilación.
- Automatización de la iluminación.

- Suministro de energía.
- Altavoces.
- Despliegue de mensajes.
- Radio.
- Software y consolas para el centro de control.

3.9.11.6 Sistema contra incendio

De conformidad con lo establecido en la norma NFPA, o la vigente en el momento, el consultor diseñará las necesidades del sistema de protección contra incendio, el cual contendrá, entre otros: el suministro de agua, tanques, bombas, tubería de conducción, hidrantes, nichos contra incendios (extintor, hacha, botón de emergencia), y todos los demás que el consultor considere necesarios para garantizar la seguridad de los usuarios.

3.9.11.7 Sistema electromecánico

Corresponde al suministro de energía de alta y media tensión y las sub-estaciones requeridas para el manejo de la misma también comprende el diseño de los requerimientos de las plantas de energía que garanticen la operación del túnel en un evento de corte de fluido eléctrico principal. El consultor entregará dichos diseños.

3.9.12 CAPÍTULO 12. ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE CONSTRUCCIÓN

3.9.12.1 Generalidades

3.9.12.2 Excavaciones superficiales

3.9.12.3 Excavaciones subterráneas

3.9.12.4 Concreto lanzado

3.9.12.5 Pernos

3.9.12.6 Arcos metálicos

3.9.12.7 Impermeabilización

3.9.12.8 Concreto de revestimiento

3.9.12.9 Sistema de drenaje

3.9.12.10 Acabados

3.9.12.11 Instrumentación y monitoreo

3.9.12.12 Recomendaciones

3.9.13 CAPÍTULO 13. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE TÚNELES

3.9.13.1 Generalidades

3.9.13.2 Manual de operación y mantenimiento

3.9.13.3 Personal de mantenimiento

3.9.13.4 Mantenimiento preventivo

3.9.13.5 Mantenimiento correctivo

3.9.13.6 Protocolos de operación

3.9.13.7 Conclusiones

3.9.14 CAPÍTULO 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El consultor incluirá en este capítulo las conclusiones y recomendaciones generales para la fase constructiva generados a partir de los resultados de las actividades según los diferentes capítulos que componen el Estudio de Túneles.

3.9.14.1 Generalidades

3.9.14.2 Seguimiento durante construcción

3.9.14.3 Diseño estructural activo (dea)

3.9.14.4 Conclusiones

3.9.14.5 Recomendaciones

3.10 VOLUMEN X. ESTUDIO DE URBANISMO Y PAISAJISMO

El informe final del estudio de Urbanismo y Paisajismo – Nivel Fase III -deberá considerar los siguientes capítulos:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPITULO 2. INFORMACIÓN BÁSICA

CAPITULO 3. ANÁLISIS POR GENERAR

CAPITULO 4. OBJETIVOS Y ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO

CAPITULO 5. DISEÑO DE LAS SOLUCIONES POR IMPLEMENTAR

CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.10.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

3.10.1.1 Objetivo

El Estudio de Urbanismo y Paisajismo pretende garantizar una interacción funcional entre la vía y el área de influencia para lo cual el consultor deberá desarrollar los siguientes alcances.

3.10.1.2 Alcances

- Establecer las características de la interacción, en la dimensión espacial, entre la vía y las áreas de influencia del proyecto en las cuales se presentan asentamientos humanos, edificaciones, e instalaciones con diferentes usos y en diferentes grados de densidad.

- Establecer el potencial de interacción funcional entre la infraestructura vial objeto de diseño y los usos identificados, en cuanto a flujos de tránsito vehicular, peatonal, en bicicleta, particularmente en zonas urbanas o zonas rurales con alta densidad de población o actividades socioeconómicas.

- Identificar los posibles puntos de conflicto entre la infraestructura vial objeto de diseño y los usos identificados para cada uno de los flujos de tránsito.

- Generar y evaluar las alternativas de diseño para lograr una interacción altamente funcional entre la vía y el territorio de influencia, en particular en los puntos o zonas críticos por su alto nivel de conflicto.

- Establecer criterios para el diseño paisajístico, con base en las características de las unidades de paisaje regional determinadas en el Estudio de Impacto Ambiental - EIA.

- Generar y evaluar las alternativas de criterios de diseño paisajístico para los diferentes componentes de la vía y en las diferentes unidades paisajísticas, incluyendo puentes y otras estructuras, taludes, áreas del derecho de vía. Definir los criterios paisajísticos por aplicar.

- Definir y delimitar el conjunto de sitios en los cuales se requiere la elaboración de diseño paisajístico específico.

- Desarrollar los diseños y especificaciones paisajísticos, incluyendo tanto los diseños tipo para los diferentes componentes de la infraestructura como los diseños específicos para los sitios que por su complejidad lo requieran.

- Incorporar las soluciones así desarrolladas en el diseño geométrico de la vía y en general en todos los aspectos pertinentes correspondientes a esta fase.

3.10.2 CAPÍTULO 2. INFORMACIÓN BÁSICA

El estudio de urbanismo y paisajismo incluirá, como mínimo, los elementos de información que se listan a continuación.

3.10.2.1 Información secundaria

La información secundaria utilizada deberá tener los niveles de detalle, calidad y actualización necesaria para el objetivo del estudio. Deberá recopilarse y analizarse información secundaria sobre los siguientes aspectos:

- Ordenamiento Territorial: usos y densidades de la zona de influencia de la infraestructura vial por diseñar y cuyas fuentes son:
  - Planes de Ordenamiento Territorial municipales.
  - Directrices Departamentales para Ordenamiento Territorial.
- Información planimétrica de la zona de influencia.
  - Planos IGAC
  - Planos DANE
- Información fotográfica de la zona de influencia.
  - Aerofotografías y fotos satelitales.
- Información ambiental y paisajística.

3.10.2.2 Información primaria

Se obtendrá mediante trabajo de campo la información primaria sobre los aspectos que aparecen a continuación. En los casos así señalados, la obtención de información para este estudio se hará de manera coordinada y con base en los procesos de generación de información de los otros estudios de esta fase 3 que se ocupan de los temas específicos, como son los estudios de tráfico, predial, ambiental.

- Información fotográfica de la zona de influencia.
- Secuencia fotográfica a lo largo del corredor de la vía, como mínimo para los tramos identificados como críticos.

- Usos y características físicas de construcciones en la zona directa de influencia de la infraestructura vial por diseñar, como mínimo para los tramos identificados como críticos. Con base en el Estudio Predial.

- Fichas prediales del proyecto.

- Información fotográfica

- Aforos de tránsito local en sentidos paralelo y transversal a la vía en zonas urbanas y rurales de alta densidad, como mínimo para los tramos identificados como críticos, con base en el Estudio de Tránsito.

  - Vehículos automotores de carga y pasajeros
  - Motocicletas
  - Bicicletas
  - Peatones

- Encuestas Origen-Destino de desplazamientos locales en zonas urbanas y rurales de alta densidad, como mínimo para los tramos identificados como críticos. Con base en el Estudio de Tránsito.

  - Vehículos automotores de carga y pasajeros
  - Motocicletas
  - Bicicletas
  - Peatones

- Caracterización de los medios abiótico y biótico del área de influencia directa del proyecto, en particular de la flora. Con base en el Estudio de Impacto Ambiental – EIA.

3.10.3 CAPÍTULO 3. ANÁLISIS POR GENERAR

- Análisis de la dimensión espacial de las áreas de influencia de la infraestructura vial objeto de diseño, partiendo del Estudio de Impacto Ambiental -EIA.

  - Área de Influencia Directa
  - Área de Influencia Indirecta

- Planos de análisis de interacción funcional entre infraestructura vial y territorio de influencia, para zonas:

  - Urbanas
  - Suburbanas
  - Rurales de alta densidad o complejidad funcional

- Determinación y caracterización de tramos y puntos críticos, en zonas urbanas, suburbanas y rurales. La determinación de los tramos y puntos críticos tendrá en cuenta factores como: trayectos en zonas urbanas; trayectos en zonas suburbanas y rurales con densidades significativas; accidentalidad y seguridad vial; presencia de altos volúmenes de tráfico peatonal y de ciclistas.

- Cuadros y planos de análisis de volúmenes de tránsito local en sentidos paralelo y transversal a la vía, para los diferentes modos, en los tramos y puntos críticos:

  - Vehículos automotores de carga y pasajeros
  - Motocicletas
  - Bicicletas
  - Peatones

- Matrices y planos de análisis de Origen-Destino para desplazamientos locales, en los tramos y puntos críticos.

- Localización detallada y caracterización de las unidades de cobertura general y de uso del suelo, así como de las unidades florísticas, para el Área de Influencia Directa, con base en el Estudio de Impacto Ambiental-EIA y con el nivel de detalle necesario para elaborar los diseños paisajísticos, tal y como se especifica más adelante.

3.10.4 CAPÍTULO 4. OBJETIVOS Y ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO

Se definirán los objetivos y alternativas de tratamiento para alcanzar esos objetivos, dentro de las restricciones de los recursos estimados para el proyecto. Esta actividad del estudio podrá basarse en metodologías comúnmente aceptadas para la planificación de proyectos, como el análisis de marco lógico.

3.10.4.1 Objetivos

Se formularán de manera explícita los objetivos generales y específicos para los diferentes aspectos de la interacción entre vía y territorio, incluyendo aspectos funcionales, de ordenamiento territorial y paisajístico.

3.10.4.2 Identificación de alternativas de tratamiento

Se identificarán y caracterizarán alternativas de criterios de tratamiento para la obtención de los objetivos formulados. Cada alternativa identificada consistirá en una combinación específica de estándares de servicio y de soluciones técnicas para alcanzar esos estándares, con su correspondiente

estimación del nivel de costos que involucra para el proyecto. Las alternativas podrán incluir un esquema de temporalidad en la implementación de las soluciones.

Las alternativas de tratamiento se referirán a aspectos como los siguientes:

3.10.4.2.1 Aspectos Funcionales y de Ordenamiento Territorial

- Tratamiento del tránsito local paralelo a la vía.
- Tratamiento del tránsito local transversal a la vía.
- Manejo del tránsito peatonal y vehicular no motorizado paralelo y transversal a la vía.
- Manejo de intersecciones con vías locales.
- Manejo de accesos a predios con diferentes categorías de uso y de complejidad funcional, carriles de aceleración / desaceleración.
- Tratamiento del espacio público generado por la vía, incluyendo tanto el derecho de vía como las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión definidas por la Ley 1228 de 2008.
- Amoblamiento del espacio público generado por la vía

3.10.4.2.2 Aspectos paisajísticos

Se generarán las alternativas de diseño paisajístico para los diferentes componentes de la vía y en las diferentes unidades paisajísticas. Se partirá de los criterios y programas definidos en el Plan de Manejo Ambiental, específicamente en cuanto al manejo morfológico y paisajístico. Se tendrán en cuenta las determinantes provenientes de los demás estudios de esta fase, en particular del Estudio de Estabilidad y Estabilización de Taludes.

3.10.4.3 Evaluación de alternativas de tratamiento

Se evaluarán las alternativas con respecto a su contribución al logro de los objetivos propuestos, dentro de restricciones de recursos. La evaluación de las alternativas identificadas para los diferentes aspectos (funcionales, de ordenamiento territorial, paisajísticos) involucrará consideraciones técnicas, ambientales, legales, financieras y las demás que se consideren pertinentes.

Se elaborarán matrices de evaluación de las alternativas identificadas, de tal manera que sean transparentes los criterios utilizados en la valoración.

Las alternativas generadas y evaluadas deberán seguir las disposiciones normativas vigentes aplicables. Además de la normatividad ambiental, de la incorporada en la Ley 388 de 1997, de la contenida en los Planes de Ordenamiento Territorial y sus instrumentos, aplican, entre otras, las siguientes normas o las que las modifiquen, adicionen o sustituyan vigentes a la fecha de elaboración de los contratos:

- Ley 1228 de 2008 (Julio 16) "Por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional, se crea el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras y se dictan otras disposiciones".

- Decreto 3600 de 2007 (septiembre 20) "Por el cual se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan otras disposiciones".

- Decreto 4066 de 2008 (octubre 24) "Por el cual se modifican los artículos 1°, 9°, 10, 11, 14, 17,18 y 19 del Decreto 3600 de 2007 y se dictan otras disposiciones".

- Decreto 2976 de 2010 (Agosto 6) "Por el cual se reglamenta el parágrafo 3° del artículo 1° de la Ley 1228 de 2008, y se dic tan otras disposiciones".

Esta actividad concluirá con la selección de los criterios de tratamiento para cada aspecto considerado.

3.10.5 CAPÍTULO 5. DISEÑO DE LAS SOLUCIONES POR IMPLEMENTAR

Se diferenciará claramente entre las siguientes situaciones:

- Componentes urbanísticos y paisajísticos que se ejecutarán como parte del proyecto de infraestructura vial.

- Componentes urbanísticos y paisajísticos cuyos lineamientos de planeación se propondrán para su implementación por otros actores públicos y privados.

Los componentes urbanísticos y paisajísticos que se ejecutarán como parte del proyecto de infraestructura se diseñarán con el nivel de detalle y con la definición de especificaciones requerida para los procesos licitatorios de construcción.

Con base en los criterios de tratamiento definidos para cada aspecto, se especificarán las soluciones para las zonas urbanas a lo largo de la vía, para las zonas suburbanas, así como para las zonas rurales identificadas como de alta densidad y complejidad.

En aquellos aspectos que impliquen diseños geométricos, estos serán elaborados y presentados como parte del estudio de diseño geométrico, con base en los criterios determinados en este volumen urbanístico y paisajístico.

Las soluciones por implementar incluirán las especificaciones urbanísticas y paisajísticas de diseño que, según el caso, incluirán elementos tales como:

- Las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión o zonas de reserva definidas en la Ley 1228 de 2008.

- Criterios para el diseño geométrico y paisajístico de la franja de aislamiento y la calzada de desaceleración establecidos en los decretos 3600 de 2007 y 4066 de 2008.

- Criterios para la implantación en los linderos con las zonas de reserva de la vía del tratamiento paisajístico establecido en el artículo 5° de la Ley 1228 de 2008.

- Criterios para los diseños específicos para los pasos urbanos definidos en el decreto 2976 de 2010, con sus correspondientes fajas de retiro obligatorio o área de reserva o de exclusión. En particular, se establecerán los criterios urbanísticos y paisajísticos para el diseño de las vías de servicio definidas en el decreto 2976 de 2010, con sus carriles de aceleración o desaceleración. Estos criterios constituyen la base para el diseño geométrico contenido en el volumen correspondiente, de manera consistente con el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras vigente expedido por el Instituto Nacional de Vías.

En el diseño de las soluciones se especificarán elementos tales como:

- Vías de servicio.

- Carriles de aceleración y desaceleración.

- Diseños tipo para accesos y salidas de predios, según categorías de uso, complejidad funcional, intensidad de tránsito.

- Andenes / alamedas para trânsito peatonal.

- Ciclo rutas.

- Soluciones para intersecciones con vías locales.
- Cruces peatonales / bicicleta.
  - a nivel
  - a diferente nivel
- Componentes del diseño paisajístico.
- Identificación y caracterización de las especies que serán implantadas como parte del diseño paisajístico.
- Plan de implantación de las especies vegetales.
- Amoblamiento del espacio público generado por la vía

Para los componentes que hacen parte del diseño geométrico de la vía, se presentarán en este volumen los criterios y especificaciones generales que son desarrollados en el volumen de diseño geométrico de esta Fase III. Para los demás componentes, como son los correspondientes al amoblamiento urbano y paisajismo, se presentarán, como parte de este volumen, los diseños y especificaciones detallados.

Se elaborarán los diseños tipo o criterios de diseño, según el caso, para los elementos que sin hacer parte integral del proyecto por ejecutar, lo complementan, tales como son los criterios para el tratamiento de las franjas de exclusión en propiedad privada, los carriles de aceleración y desaceleración y las soluciones para acceso a predios colindantes con la vía.

Los diseños de amoblamiento urbano y paisajísticos para zonas específicas, así como los diseños tipo para situaciones generales, se presentarán en escalas 1:500 y 1:200, acompañadas de los detalles que sean requeridos para las especificaciones de construcción.

3.10.6 CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Consultor deberá presentar las conclusiones y recomendaciones que considere pertinentes con referencia al área de estudio y que deben tenerse en cuenta durante la etapa de construcción del proyecto de infraestructura.

3.11 VOLUMEN XI. GESTIÓN PREDIAL

El Informe Final del Gestión predial, debe considerar como mínimo los siguientes capítulos:

CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPÍTULO 2. GENERALIDADES

CAPÍTULO 3. PLANO GENERAL DE AFECTACIÓN PREDIAL

CAPÍTULO 4. INVESTIGACIÓN TÉCNICA Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

CAPÍTULO 5. INVESTIGACIÓN CATASTRAL

CAPÍTULO 6. ELABORACIÓN DE PLANOS Y FICHAS PREDIALES

CAPÍTULO 7. RECURSOS E INSUMOS REQUERIDOS

CAPÍTULO 8. PRODUCTOS ENTREGABLES

CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.11.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

3.11.1.1 Objetivo

El estudio de afectación predial permite determinar, a través de una investigación técnica y jurídica, el área de afectación de predios por la construcción del proyecto vial, así como la correspondencia entre la afectación física y la titularidad de los predios afectados para posibilitar las actividades posteriores de avalúo, negociación, adquisición y recuperación de predios.

3.11.1.2 Alcances

- Desarrollar la investigación técnica y levantamiento topográfico predio por predio para calcular las áreas afectadas en terreno por el proyecto de infraestructura vial.

- Adquirir a través de las Oficinas de Registro de Instrumentos Públicos, Departamentos de Catastro, IGAC, Archivo General de la Nación, despachos judiciales, notarias y demás entidades, la información catastral y de titularidad de los predios a afectar.

- Identificar y evaluar las inconsistencias entre los documentos legales y la información física real de los predios afectados para prever las controversias y procedimientos a cursarse durante posteriores etapas de avalúo, negociación y adquisición de los predios.

- Suministrar al INVIAS un inventario organizado de la información técnica y jurídica de cada predio afectado por el proyecto de infraestructura vial como insumo para las etapas posteriores de adquisición predial.

3.11.2 CAPÍTULO 2. GENERALIDADES

Marco jurídico

La Subdirección del Medio Ambiente y Gestión Social, conforme a lo previsto en el Decreto 2056 de 2003, es la competente para adelantar el proceso de adquisición de predios requeridos para ejecutar las obras de infraestructura vial a su cargo, teniendo en cuenta las disposiciones que para tal fin señala la Ley 9ª de 1989, Ley 388 de 1997, y demás normas vigentes. El Instituto Nacional de Vías, al igual que todas la Entidades Públicas, se rige por la legislación existente para la adquisición de predios, Decreto 1420/98 Ley 56/81 - Decreto 222/83 Ley 8093, Decreto 855/94 requisitos IGAT Ley 160/94, Ley 99/93 Decreto 2150/95 Ley 388/97 Decreto 151/98 Decreto 450/98 Decreto 1599/98, Ley 456/99 Ley 550/99 reformada Decreto 422/200 Decreto 466/200 circulación externa 45 Contaduría General de la Nación.

Como parte del marco jurídico que orienta la gestión predial se encuentra la Ley de Reforma Urbana o Ley 9ª de 1989, la cual en su capítulo III señala el procedimiento para la adquisición de predios por enajenación voluntaria y por expropiación. Previo al inicio de cualquier proceso de adquisición, la Entidad debe contar con las herramientas básicas para su realización, y como primera medida se requiere elaborar la ficha predial, la cual es un documento de carácter técnico.

3.11.3 CAPÍTULO 3. PLANO GENERAL DE AFECTACIÓN PREDIAL

El estudio predial y catastral se inicia con la obtención de los diseños definitivos de las obras viales, que son la base para la elaboración del Plano General de Afectación Predial.

Definidos los anchos mínimos de la vía, se tendrá en cuenta lo establecido en la Ley 1228 del 16 de Julio del 2.008, de conformidad con los diseños y el alcance físico de la obra, para definir el ancho del corredor vial y peatonal requerido por el proyecto.

A través del plano se determinará el área de cada una de las zonas de terreno requeridas, con respecto al diseño geométrico de la vía, representando los predios afectados incluyendo linderos y numeración general de los mismos.

El Consultor deberá tener en cuenta en su elaboración, el sistema de información geográfica SIG, además todas las consideraciones técnicas para la elaboración de planos de acuerdo a la normatividad exigida por el Instituto. El consultor deberá basarse en los diseños, alcances y las prioridades definidas en el proyecto y establecidos por el INVIAS vigentes a la fecha de elaboración de los contratos.

3.11.4 CAPÍTULO 4. INVESTIGACIÓN TÉCNICA Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

El objetivo de este levantamiento es determinar con detalle las áreas afectadas por el trazado de la vía en proyecto, y las características y estado de la construcción en el interior del predio, tipo de material de construcción, uso del predio, área total y detalle de las áreas construidas y libres.

Se requiere el levantamiento topográfico previo en donde se detallen la línea de paramento o lindero del predio, bordes de vía, sardineles, líneas de alta tensión, postes, información vial, cercas, canales, árboles, etc. y el diseño de la nueva vía, con sus áreas de reservas viales peatonales para proceder a hacer el levantamiento interno de los predios afectados por el trazado.

Previo al inicio de este trabajo de campo, el Consultor deberá desarrollar, con los profesionales que estime conveniente, principalmente las personas que estarán a cargo del desarrollo del trabajo de campo, una reunión de carácter obligatorio en la cual se hará una inducción del objeto contractual y su metodología.

En campo, el consultor deberá informar a las autoridades municipales sobre los alcances de su trabajo respecto del proyecto e igualmente generará las estrategias pertinentes para informar a la comunidad sobre el desarrollo de las visitas (fecha y hora aproximada) con el fin de asegurar la presencia de propietarios y generar el menor impacto posible.

3.11.4.1 Levantamiento topográfico

Se realizarán visitas en cada predio (previa programación y coordinación del especialista y equipo predial), con los propietarios o poseedores. En esta visita el consultor debe brindar información clara y veraz sobre el proyecto, objetivo del levantamiento y elaboración de fichas y planos prediales, contenido de las mismas, la identificación del equipo de trabajo y solicitará la colaboración y apoyo para el acceso al predio, las mediciones y tomas fotográficas que serán pertinentes; en todo caso, la información que suministre el equipo predial será exclusivamente sobre el alcance de su trabajo.

El Consultor a través del equipo predial efectuará la localización técnica de cada franja requerida teniendo en cuenta los puntos de referencia (PR) Inicial y Final, entre los cuales se encuentre ubicado el predio requerido, y estos hacen referencia a los puntos del predio más cercanos al eje de la calzada proyectada. Además, se debe indicar con una I: izquierda, D: derecha, la ubicación del predio en el sentido de origen del proyecto.

Las medidas se darán en número entero y dos decimales. Para predios rurales y suelos de protección en hectáreas (Has.) y metros cuadrados (m2); para áreas urbanas, suburbanas, o de expansión urbana en metros cuadrados (m2).

Para el levantamiento de áreas afectadas se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

El área total es referente a la extensión total del predio completo según documentos legales.

El área requerida es aquella afectada por la construcción o ampliación de la vía o por los cortes u obras necesarias para la ejecución del proyecto y que se encuentren por fuera del derecho de vía.

El área sobrante susceptible de FTU (áreas que por la forma, el tamaño o el uso), que no puedan ser desarrolladas por el propietario, deberán ser levantadas en su totalidad, y se incluirán en el plano predial. Previo a la determinación de estas áreas, para su aprobación deberá contarse con la aprobación del Interventor del proyecto.

Las construcciones deben determinarse como áreas cubiertas en metros cuadrados y estarán clasificadas así: vivienda (casas), comercio (locales), institucionales (escuelas), o industria (bodegas). Las construcciones afectadas parcial o totalmente se deben levantar en su totalidad, especificando materiales, acabados, uso de las mismas, características especiales (tipo de cimentación, cubiertas, etc.), y deben estar registradas iniciando el cuadro de la descripción de construcciones requeridas en la ficha predial.

El área construida es aquella afectada total o parcialmente por el proyecto, hace referencia al área total cubierta y únicamente a viviendas (casas), comercio (oficinas, locales), institucionales (escuelas), o industria (bodegas).

Dentro de la descripción del área construida se debe especificar las características constructivas como son paredes, pisos, acabados, cubierta, cimentación, ventanería, esta especificación se refiere al área cubierta, de existir corredor cubierto pero abierto, patios cubiertos, terrazas, etc. anexos a la construcción se deben tomar a parte como otro ítem con su descripción respectiva.

Las enramadas, cobertizos, corredores cubiertos y similares no se consideran como construcciones sino como mejoras. Se incluirán las cercas, instalaciones varias, redes de servicios, acometidas, parqueaderos, zonas duras, etc. Cualquier tipo de mejora que está dentro del área requerida.

Las mejoras se considerarán así: Corrales (metros lineales y número de varas con su altura), estanques o lagos (metros cúbicos o metros cuadrados, dependiendo del tamaño), tanques para almacenamiento de agua (metros cúbicos), pozos profundos (metros lineales), portales de entrada (unidades), vías privadas de acceso describiendo el tipo de rodadura o superficie (ancho y metros lineales), cercas de piedra superpuestas o fijas con concreto (ancho, alto, metros lineales), muros de cerramiento en piedra o ladrillo o malla eslabonada (metros lineales, altura), vallados (ancho, metros lineales), sistemas de riego con sus especificaciones técnicas (metros lineales). Las cercas en alambre de púas se considerarán, solamente en los casos en que se adquiera la totalidad del predio. Se debe tener en cuenta que el constructor solamente repondrá la cerca que delimitará el nuevo derecho de vía.

Se considerarán: pozos sépticos, mejoras piscícolas, jagüeyes, cocheras o marraneras, establos, silos, beneficiaderos, trapiches, hornos y / o cualquier tipo de construcción que se encuentre dentro del corredor vial afectado con las características y medidas del caso.

En el caso de afectación de infraestructura industrial o comercial que esté conformada por un sistema modular de construcción y que sea viable de modificar eliminando alguno de los módulos sin afectar el funcionamiento, se hace la descripción y medición sobre este módulo, y además se debe relacionar como están integrados los módulos.

Se medirán y cuantificarán las áreas ocupadas por cultivos permanentes, semi-permanentes, y plantaciones, indicando tipo, densidad, la unidad de medida o cantidad, dependiendo de la especie y su edad.

Se levantarán fichas y planos prediales para las áreas destinadas como depósito de materiales sobrantes de la obra (Botaderos) autorizados en la Licencia Ambiental del proyecto vial, para lo cual se deberá realizar la consulta correspondiente.

Se recolectará con los propietarios la información jurídica básica y catastral de cada predio, conforme a los ítems señalados en el formato de ficha predial suministrado por el INVIAS.

3.11.4.2 Situaciones particulares

Para el caso de los minifundios (menos de una hectárea) se levantará el área total del predio. Cuando por razones del proyecto queden pequeñas áreas no

afectadas y fragmentadas de la totalidad del predio, se levantará la información topográfica de dichas áreas.

Si el trazado de la vía afecta un predio en diferentes tramos, se levantará una sola ficha predial, incluyendo la totalidad de la zona requerida.

Si el predio es extenso longitudinalmente y las áreas afectadas quedan entre sí distanciadas, se hará un plano predial por cada área afectada con sus respectivas consideraciones. Para cada área afectada deben incluirse los linderos, distancias y áreas, relacionando los respectivos puntos de inflexión de acuerdo a las coordenadas planas referidas al diseño geométrico de la vía y a la referencia general del proyecto. Se debe incluir un plano que contenga la afectación total respecto al Proyecto.

Para aquellos predios que se encuentren fuera del corredor vial proyectado y en los que el diseño considere taludes de corte iguales o superiores a 5 m. y que posean infraestructura ubicada a una distancia menor o igual a 20 m., del borde del talud, se deberá informar inmediatamente a la Subdirección de Medio Ambiente y Gestión Social, para definir el manejo que se debe dar.

Cuando en un mismo predio, el terreno pertenece a un propietario y las construcciones, mejoras y cultivos a otro diferente, se elaborará una ficha predial por cada propietario y por dueño de mejora.

Cuando se presenten dos o más cultivos en la zona afectada de un predio, se deben discriminar las diferentes áreas para cada uno de los cultivos. En el caso que se encuentren cultivos y formen parte de la zona de influencia de la vivienda rural, y estos no sean afectados, pero la vivienda sea requerida, deberán aparecer medidos en la ficha predial, ya que se considera que estos cultivos forman parte de la huerta casera que genera sustento a la familia: cultivos de pan coger. También se consideran dentro de esta clasificación: frutales (unidades), cultivos de pan coger (unidades o metros cuadrados), etc.

En los casos donde las construcciones o mejoras se encuentren total o parcialmente sobre el derecho de vía, en esta área se registrarán solamente las construcciones, viviendas, mejoras y/o cultivos existentes, sin incluir el terreno.

Para el caso de predios sometidos al régimen de propiedad horizontal se generará una ficha predial general del edificio y una por cada unidad predial a afectar con información de área privada de la unidad predial y de las áreas comunes de acuerdo con el reglamento de propiedad horizontal.

En caso de presentarse inconsistencias entre los documentos del predio y el área requerida, se deberá informar a INVIAS, para determinar la solución.

3.11.4.3 Registro fotográfico

Se tomarán los siguientes registros fotográficos: a) Vista general del predio respecto de la vía: panorámica, b) vista exterior e interior de la construcción, c) registro fotográfico de todas las mejoras existentes dentro de la zona requerida, d) para los cultivos se tomará un registro que permita apreciar la condición de los mismos. Los registros fotográficos deben contener la fecha de toma y una descripción. Las tomas fotográficas se requieren en formato JPG.

3.11.5 CAPÍTULO 5. INVESTIGACIÓN CATASTRAL

En las Seccionales de Catastro del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, en las oficinas de catastro de la jurisdicción respectiva o a través de las diferentes instituciones de orden local y nacional tales como: Alcaldías municipales, oficinas de planeación municipal, oficinas de notariado y registro, notarias, despachos judiciales, etc. el Consultor debe revisar la información jurídica de los predios y validar y/o complementar la documentación legal que haya sido suministrada por los propietarios.

El consultor debe solicitar copia de las planchas catastrales para superponer con los planos de predios que se afectan con el proyecto, indagar el estado de actualización de la información catastral y de registro para aquellos predios afectados. Consultar y analizar los registros 1 y 2 para establecer la afectación real de los predios, así como posibles cambios que pudieran presentarse por la dinámica de la zona (englobes y desenglobes). Determinar el tipo de tenencia del predio según documentos legales.

Para los predios adjudicados por el INCORA, se debe obtener la resolución de adjudicación.

Los documentos mínimos a recolectar son los siguientes:

- Certificado de nomenclatura catastral.
- Copia de plancha catastral donde se encuentran ubicados los predios a afectar.
- Copia de escritura o títulos que permitan identificar el titular actual del predio (folio de matrícula y escritura pública de la última transferencia de dominio). SI se trata de mejora, el documento legal expedido por autoridad competente, que permita determinar la titularidad de la mejora.
- Copia de cedula de ciudadanía o Certificado de existencia y representación legal del titular de dominio (según corresponda a persona natural o jurídica).

- Certificado de tradición y libertad.
- Copia de impuesto predial.
- Copia de plancha catastral donde se encuentran ubicados los predios a afectar

3.11.6 CAPÍTULO 6. ELABORACIÓN DE PLANOS Y FICHAS PREDIALES

La elaboración de planos y fichas prediales es la primera etapa del proceso de adquisición de predios que tiene como objetivo encontrar la correspondencia que existe entre la investigación técnica y levantamiento de planimetría en campo y la información jurídica y catastral de cada inmueble. De ahí la importancia que tiene realizar un buen trabajo, para que las etapas de Avalúos y Gestión de Compra se desarrollen sin inconvenientes.

Lo anterior implica que deben estudiarse los documentos jurídicos básicos de cada predio para que el objeto levantado topográficamente sea correspondiente, o en caso distinto emitir un concepto técnico sobre las inconsistencias encontradas.

En los casos donde los linderos y área calculada difiera de los obtenidos de títulos, se debe consultar al Interventor del contrato para definir los procedimientos a seguir y en todo caso acompañar de una nota aclaratoria y/o sustentar con una certificación de cabida y linderos expedida por la autoridad catastral competente.

3.11.6.1 Planos prediales

El plano predial es el espacio destinado para plasmar las características técnicas del inmueble objeto de una afectación predial, y la relación directa que genera el diseño propuesto con dicha afectación.

El objetivo de plano, es poder calcular con detalle las áreas requeridas por el trazado de la vía o proyecto, y las características y estado de todo lo contenido en dicha zona de tal manera que en la etapa de los avalúos los peritos avaluadores tengan la información necesaria para hacer una valoración real de cada uno de los elementos que conforman el bien inmueble.

En el plano se relacionan gráficamente características tales como el lindero del predio y la geometría de los lotes adyacentes, los cuerpos de agua, las zonas verdes, árboles, arbustos, construcciones, características topográficas como puntos de referencia, mojones, postes, vértices topográficos, y

sobresale la marca de la zona afectada o zona a adquirir que debe estar achurada con el fin de indicar dicha zona.

En el espacio del dibujo también se relacionan características técnicas indispensables como la grilla, la cual debe marcar las coordenadas respectivas, un cuadro de coordenadas que indique los puntos que se colocan en los linderos y las distancias entre cada punto, y dichos puntos deben ser marcados con números y el predio debe ser marcado consecutivamente y siguiendo el sentido de las manecillas del reloj con el fin de tener un mejor entendimiento del plano.

A continuación se detalla la elaboración de los planos prediales:

- Se entregará este producto en escalas 1:200, 1:500, 1:1000, de acuerdo con el formato suministrado por el INVIAS, y teniendo en cuenta el área con la que el predio cuente, diligenciando el cuadro de información requerida para cada predio, previamente confrontado con los documentos jurídicos básicos y con el Número de Ficha Predial.

- El plano del predio debe aparecer en una posición central con respecto al formato y debe contener dos juegos de coordenadas como mínimo en esquinas opuestas de tal forma que faciliten una digitalización y calibración de tableta en caso de ser necesario. La norte debe estar orientada siempre hacia arriba a la izquierda y la nomenclatura domiciliaria de este y de los predios colindantes debe aparecer perpendicular a la línea de manzana y el texto centrado sobre esta línea, en la manzana catastral, el área afectada debe aparecer achurada.

- Los datos que incluye la ficha y el plano referentes a la información predial se obtienen del Certificado Catastral del predio, de la Escritura Pública y/o del Certificado de Tradición y Libertad, y deben ser actualizados.

- El cuadro de coordenadas se diligencia en el espacio asignado para tal fin en el formato del plano predial.

- Además llevará un cuadro con los datos de longitudes de los linderos y área afectadas.

- Se indicará el norte geográfico claramente, dibujándolo en cada uno de los planos.

- Se dibujarán los accidentes geográficos como ríos, quebradas, vías, caminos veredales, servidumbres o referencias, en los layers determinados para tal fin en el archivo digital del dibujo, de acuerdo con las especificaciones técnicas y el formato que será entregado por INVIAS

al Consultor, con el fin de facilitar la ubicación del predio y especificar claramente los detalles y accidentes geográficos cercanos o afectados por el corredor vial.

- Si el predio es colindante con ríos, quebradas o cualquier cuerpo de agua se debe tener en cuenta la ronda de río, para el respectivo avalúo posterior. De todas maneras en alguna parte del plano predial se debe anotar el área de la ronda de río que será afectada por el proyecto. Para tal fin se debe consultar la normatividad establecida en el Código de Recursos Naturales (Decreto – Ley 2811 de 1974) y la normatividad específica para el municipio, definida en el Plan de Ordenamiento Territorial.

- El plano en su totalidad deberá ir acotado y con los PR's entre los cuales se ubique el predio afectado con referencia al eje de la vía proyectada.

- El plano predial debe diferenciar corredores viales existentes con la vía y la vía proyectada.

- El área requerida deberá estar referenciada en un cuadro de coordenadas planas.

- Las convenciones deben definir claramente cada una de las variables que contenga el plano y dibujadas a color, como son: eje definitivo, vía actual, construcciones, linderos, cercas, árboles, accidentes geográficos, etc.

- El área requerida debidamente resaltada, subrayada o demarcada.

- El cuadro de coordenadas de los puntos de inflexión o vértices del predio requerido.

- El plano deberá ir en una hoja tamaño carta, debe contener los predios circundantes al área requerida con el nombre de los propietarios, de tal forma que facilite la identificación de los linderos. En los casos en que no sea posible levantar el plano en una sola hoja, se dibujará el plano por sectores en varias hojas tamaño carta y en las mismas se podrá hacer la aclaración de linderos de cada sector, teniendo en cuenta que entre plano y plano debe existir un traslapo que permita continuar y entender el plano, PR de ubicación del área requerida, la cual irá debidamente resaltada, subrayada o demarcada; este plano deberá estar debidamente firmado por el responsable del proyecto por parte del consultor.

- El rótulo contendrá: nombre del INVIAS, nombre del proyecto, consultor, propietario, número del predio, área requerida, la fecha, escala numérica,

así como un cuadro de coordenadas de los puntos de inflexión del predio requerido.

- El área de rótulo debe contener la información básica del inmueble que se relaciona a continuación:

  - Entidad Contratante. (Instituto Nacional de Vías).
  - Nombre del Propietario del predio o del poseedor.
  - Nombre del Proyecto.
  - Consultor que lleva a cabo el trabajo de predios.
  - Nombre y Matrícula del Ingeniero o Topógrafo responsable.

- Cuadro de Áreas donde se discrimina el Área Total (Área estipulada en los títulos de adquisición o tradición del inmueble), Área Requerida o Afectada y Área Construida.

  - Sector de acuerdo al proyecto vial y número de plano o consecutivo de ficha.
  - Fecha de entrega en INVIAS y escala numérica.
  - Cuadro de Convenciones que se especifica a continuación:

    - ✓ Borde de Vía Proyectada.
    - ✓ Eje vía proyectada
    - ✓ Eje vía existente
    - ✓ Derecho de Vía
    - ✓ Lindero
    - ✓ Cercas
    - ✓ Área Requerida
    - ✓ Área Construida requerida
    - ✓ Mejoras existentes.
    - ✓ Postes
    - ✓ Árboles.
    - ✓ Accidentes geográficos si son necesarios

Las especificaciones de cada una de las características técnicas de las convenciones se explicaran en el apartado de layers y elementos de dibujo.

El consultor presentará igualmente un informe de poligonales que contenga:

- Carteras de campo.

- Certificaciones de coordenadas IGAC.

- Esquema de poligonales.

- Memorias de cálculo y ajuste de la poligonal.

- Listado de coordenadas ajustadas.

- Registro Fotográfico de los mojones de referencia a los cuales se amarró el levantamiento topográfico.

- Descripción en formato INVIAS de los puntos materializados y de las Referencias.

3.11.6.2 Fichas prediales

La ficha predial es el documento base para determinar el valor del predio, ya que contiene la información y descripción de los elementos materia del avalúo, como son: nombre del proyecto, tipo de predio, número de identificación del predio, número catastral, nombre del propietario o del poseedor, linderos del predio requerido, aspectos jurídicos básicos, identificación de puntos de referencia (PR`s) o kilómetros (km) entre los cuales está ubicado el predio requerido, área total del predio por títulos, folio y cedula catastral, área requerida de terreno y construcción, descripción del tipo de construcción existente, inventario de mejoras, y clasificando especies. Se anotarán aquellas observaciones que informen y faciliten la enajenación voluntaria del predio.

A continuación se detalla el diligenciamiento del formato de ficha predial:

- Las fichas prediales se identificarán con el número del predio de acuerdo a su ubicación con respecto a los PR'S (puntos de referencia entre los cuales éste ubicado el predio requerido con relación al eje de la vía proyectada y corresponden a los puntos más cercanos a dicho eje) y en forma ascendente, ejemplo: 001, 002, indicando con I: izquierda o D: derecha, dependiendo su ubicación en sentido ascendente con respecto al abscisado de la calzada proyectada.

- La numeración de las fichas prediales será continua y ascendente, de tal manera que el último número de la última ficha establezca la cantidad total de fichas prediales requeridas por el proyecto.

- Si en el transcurso de la compra de los predios surgen algunas divisiones dentro de un mismo predio o áreas adicionales, estas fichas se numerarán de la siguiente manera: 001A, 001B, 001C, etc. En caso que se generen dos o más fichas en uno de estos predios por ajuste de información u otra causa, su identificación será así: 001A-1 o 001B-2, etc.

- La fecha de Inicio, hará relación al levantamiento de la información en campo y la Fecha Final, hará relación a la entrega de la ficha al INVIAS.

- En la casilla "Nombre del sector", se indicará el nombre del sector donde se desarrollan los trabajos.

- La identificación del predio deberá corresponder a lo que establecen los documentos jurídicos, con su respectiva dirección y/o nombre del predio, vereda, municipio y departamento.

- En la casilla "Nombre del propietario" se debe consignar el que aparece en el certificado de tradición y libertad actualizado, con su respectivo documento de identificación y si posee algún número telefónico, celular o e-mail para su posterior ubicación.

- Los datos jurídicos contenidos en la ficha predial, deben corresponder a los documentos jurídicos soportes de la ficha.

- En la identificación del predio correspondiente a la casilla "tipo de predio", se debe tener en cuenta la implementación de la Ley 388 de 1997, la cual en su capítulo IV, artículos 30 al 35, establece la clasificación del suelo para municipios y distritos así: suelo urbano, suelo de expansión urbana, suelo rural, suelo suburbano, y suelo de protección, reglamentado en el Plan de Ordenamiento Territorial.

- La ficha deberá contener los linderos del área requeridas por el INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS por tratarse de una vía a cargo de esta Entidad, con su longitud en metros lineales y el respectivo propietario colindante. Los linderos serán descritos con base a distancias perimetrales y coordenadas, las cuales deberán ser amarradas al sistema de coordenadas geográficas del país, e irán en el plano así: - NORTE-ORIENTE-SUR-OCCIDENTE- COLINDANTE-DISTANCIA.

- Los elementos constructivos se especificarán haciendo una descripción general de: estructura, muros, cubierta, pisos, baños, cocina, servicios públicos, equipos adicionales, acabados y estado de conservación general.

- El inventario de especies deberá contener el tipo, densidad, la unidad de medida o cantidad, dependiendo de la especie.

- La fecha hará referencia al día de entrega de la ficha predial al INVIAS.

- La ficha predial debe ser firmada por quién elabore el trabajo de campo, con su respectiva matricula profesional y será responsable de los datos contenidos en ella y además debe ser avalada por el Consultor, quién

será el responsable para las aclaraciones o reclamaciones del caso, por parte de INVIAS.

3.11.7 CAPÍTULO 7. RECURSOS E INSUMOS REQUERIDOS

- Especialista(s) Predial(es).
- Comisión de topografía.
- Trabajadores sociales o similares.
- Equipos de última generación, GPS, Estación de topografía con su respectivo certificado reciente de calibración.
- Accesorios: Trípode, Prismas, Radio – comunicadores.
- Equipo de cadeneros: Plomadas, maceta, tachuelas o puntillas de acero, pintura.
- Equipo de seguridad industrial: Señales tráfico, chalecos reflectivos, capas impermeables, etc.
- Cámara Digital.
- Vehículo tipo campero o similar, de modelo reciente.
- Equipo de cómputo e impresión de documentos y planos.
- Recursos para consecución de información catastral y jurídica de los predios

3.11.8 CAPÍTULO 8. PRODUCTOS ENTREGABLES

Con el fin de facilitar el análisis de la actividad ejecutada, el Consultor entregará como parte del presente estudio, la siguiente información:

3.11.8.1 Relación de predios afectados

Esta incluye el listado de los predios afectados con su respectivo número de la ficha predial, nombre del propietario o del poseedor, PR o KM entre los cuales se ubica el predio, número catastral, número de escritura, sentencia o resolución de adjudicación, fecha del documento, notaría, ciudad de notaría, folio de matrícula inmobiliaria, fecha de expedición de la matrícula, información técnica: área total del terreno por títulos, área requerida, áreas de construcción requerida, observaciones, en archivo magnético. El formato

para la relación de predios será suministrado por el INVIAS. Se debe entregar impreso y en medio digital en formato Excel.

3.11.8.2 Plano de levantamiento general o tira topográfica

Entregar en medio impreso a Escala: 1:1000 o ajustable a la longitud del proyecto y fácilmente visible. Contiene los niveles (Layer o Capas) señalados en Cuadro de presentación de la información anexo; debe informar adicionalmente de los sitios de interés (como colegios, iglesias, hospitales, etc.) existentes alrededor del proyecto.

La información en medio magnético se entregará una (1) copia, en C.D en extensión Autocad versión actualizada, en formato DWG y DXF siguiendo las instrucciones del Cuadro anexo (Layer, tipos de línea, etc.).

3.11.8.2.1 Cuadro Anexo para presentación de la información (Layer, Tipos de línea, etc.)

LISTADO DE LAYERS PARA ARCHIVOS DE AUTOCAD			
DESCRIPCIÓN	LAYER	COLOR	TIPO DE LÍNEA
ANTEJARDÍN	ANTJ	104	CONTINUOUS
ARBOLES	ARB	102	CONTINUOUS
BORDE DE VÍA	BV	12	CONTINUOUS
BOSQUES	BOS	106	CONTINUOUS
CERCAS	CR	13	CONTINUOUS
CONSTRUCCIONES	CON	8	CONTINUOUS
CUNETAS	CUN	4	CONTINUOUS
CURVAS DE NIVEL INTERMEDIAS	CUR	32	CONTINUOUS
CURVAS DE NIVEL ÍNDICE	CUI	36	CONTINUOUS
EJE DE VÍA	EVIA	5	CONTINUOUS
HIDRANTES	HRT	1	CONTINUOUS
HIDROGRAFÍA	HID	5	CONTINUOUS
LAGOS	LAG	130	CONTINUOUS
LIMITE DEL PREDIO	LIMPRE	2	CONTINUOUS
DELIMITACIÓN LOTES	LOT	7	CONTINUOUS
MARCO BORDE DE FORMATO	MBOR	131	CONTINUOUS
MARCO DEL RÓTULO	MROT	51	CONTINUOUS

LISTADO DE LAYERS PARA ARCHIVOS DE AUTOCAD			
NOMENCLATURA PREDIAL	NPRE	34	CONTINUOUS
POSTES	POT	134	CONTINUOUS
PUNTOS TOPOGRÁFICOS	PTO	151	CONTINUOUS
PUNTOS GEODÉSICOS	PTOGEO	212	CONTINUOUS
TANQUES	TANQ	122	CONTINUOUS
LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN	LIN AT	54	CONTINUOUS
TEXTO DE ROTULO	TEXROT	142	CONTINUOUS
TORRES DE ENERGÍA	TOR	50	CONTINUOUS
TUBERÍAS	TUB	132	CONTINUOUS
VALLADOS	VAL	5	CONTINUOUS
VÍAS FÉRREAS	VIF	22	CONTINUOUS
VÍAS PEATONALES	VIP	63	CONTINUOUS
ZONAS VERDES	ZONV	3	CONTINUOUS

3.11.8.2.2 Carpetas individuales

El consultor deberá hacer entrega de carpetas individuales para cada predio, y la portada de la misma deberá contener la siguiente información:

- Instituto Nacional de Vías, con su respectivo logo. – Subdirección del Medio Ambiente y Gestión Social.
- Nombre del Proyecto con el Sector y PR entre los cuales está ubicado el sector.
- No. de Ficha Predial.
- Nombre del Propietario o del poseedor.
- No. del Contrato.
- Nombre del Consultor.
- Fecha

Cada carpeta debe contener la siguiente información:

- Ficha y plano predial y documentos soporte de éstos según especificaciones ya relacionadas.

- Certificado de nomenclatura catastral.

- Copia de la plancha catastral donde se encuentran ubicados los predios requeridos para el proyecto (se debe entregar de manera independiente a las carpetas pero al mismo tiempo).

- Registro fotográfico del predio impreso.

- Copia de los títulos que permitan determinar el titular actual del predio (folio de matrícula y escritura pública de la última transferencia de dominio). Si se trata de mejora, el documento legal expedido por la autoridad competente, que permita determinar la titularidad de la mejora.

- Fotocopia de la Cédula de ciudadanía del titular de dominio o certificado de existencia y representación legal, en caso de que se trate de una persona jurídica.

- Certificado de tradición y libertad.

- Copia de impuesto predial.

- Constancia de solicitud de los documentos que no se aporten al expediente, en caso de no ser posible obtenerlos y respuesta de la respectiva entidad a dicha solicitud.

- Certificación de visita predial firmada por el propietario o su representante y el Consultor, de acuerdo al formato suministrado por INVIAS.

3.11.8.2.3 Registro fotográfico

El consultor presentará en medio magnético el registro fotográfico completo de los predios afectados, identificando los archivos mediante el número del predio al cual corresponden y almacenándolos en carpeta individual por cada predio.

3.11.9 CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Consultor debe formular las recomendaciones a tener en consideración durante la etapa de avalúo, negociación, enajenación voluntaria o expropiación de los predios.

3.12 VOLUMEN XII. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El Estudio de Impacto Ambiental – EIA a nivel de Fase III debe contener los siguientes capítulos:

CAPÍTULO 1. OBJETIVOS Y ALCANCES

CAPÍTULO 2. GENERALIDADES

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CAPÍTULO 4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE PROYECTO

CAPÍTULO 5. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

CAPÍTULO 6. EVALUACIÓN AMBIENTAL

CAPÍTULO 7. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

CAPÍTULO 8. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

CAPÍTULO 9. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PROYECTO

CAPÍTULO 10. PLAN DE CONTINGENCIA

CAPÍTULO 11. PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL

CAPÍTULO 12. PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

CAPÍTULO 13. ESPECIFICACIONES PARA ELABORACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA

CAPÍTULO 14. RESUMEN EJECUTIVO

ANEXOS

3.12.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVOS Y ALCANCES

3.12.1.1 Objetivos

Definir los objetivos generales y específicos, referentes al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, teniendo como base la descripción, caracterización y análisis del ambiente (abiótico, biótico y socioeconómico) en el cual se

pretende desarrollar el proyecto, obra o actividad, la identificación y evaluación de los impactos y la ubicación y diseño de las medidas de manejo, con sus respectivos indicadores de seguimiento y monitoreo.

3.12.1.2 Alcances

El Estudio de Impacto Ambiental - EIA es un instrumento para la toma de decisiones sobre proyectos, obras o actividades que requieren Licencia Ambiental, con base en el cual se definen las correspondientes medidas de prevención, corrección, compensación y mitigación de los impactos ambientales que generará el proyecto. En tal sentido, el alcance involucra:

- La racionalización en el uso de los recursos naturales y culturales, minimizando los riesgos e impactos ambientales negativos, que pueda ocasionar el futuro proyecto y potenciando los impactos positivos.

- Las características de las obras, tendrán los alcances propios de estudios de factibilidad, en los cuales se deben definir e indicar los diferentes programas, obras o actividades del proyecto.

- Con base en información primaria, recopilar a partir de los diferentes métodos y técnicas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio, y complementarla con la información secundaria requerida según sea el caso.

- Dimensionar y evaluar cualitativa y cuantitativamente los impactos producidos por el proyecto, de tal manera que se establezca el grado de afectación y vulnerabilidad de los ecosistemas y los contextos sociales. Expresar claramente, los impactos sobre los cuales aún existe un nivel de incertidumbre.

- Proponer soluciones para todos y cada uno de los impactos identificados, estableciendo el conjunto de estrategias, planes y programas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA). Este último, debe formularse a nivel de diseño, y por lo tanto incluirá justificación, objetivos, alcances, tecnologías a utilizar, resultados a lograr, indicadores de seguimiento y monitoreo (cualitativos y cuantitativos), costos y cronogramas de inversión y ejecución.

- Incluir la participación de las comunidades afectadas, desarrollando procesos de información, discusión y concertación -si es el caso- de los impactos generados por el proyecto y medidas propuestas. Los resultados de este proceso se consignarán en las respectivas actas con las comunidades.

3.12.2 CAPÍTULO 2. GENERALIDADES

En este documento se presentan los desarrollos y contenidos correspondientes al Estudio de Impacto Ambiental – EIA para Proyectos de construcción de carreteras. Estos lineamientos, tienen un carácter genérico y en consecuencia deben ser adaptados a la magnitud y otras particularidades del proyecto, así como a las características ambientales regionales y locales en donde se pretende desarrollar. Se incluye lo referente a la metodología general para la presentación de Estudios Ambientales, expedida por el Ministerio de Ambiente, vivienda y Desarrollo Territorial conforme Resolución 1503 del 4 de Agosto de 2010.

Para elaborar el Estudio de Impacto Ambiental - EIA, el Consultor debe apoyarse en las guías ambientales que adopte el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT para este tipo de proyectos, como instrumento de autogestión y autorregulación. Estas guías constituyen un referente técnico, de orientación conceptual, metodológico y procedimental para apoyar la gestión, manejo y el desempeño de los proyectos, obras o actividades, por lo que deben ser utilizadas de forma complementaria a los presentes lineamientos.

En el evento en que el proyecto intervenga áreas de reserva forestal, el Consultor del proyecto deberá solicitar a la Dirección de Ecosistemas de este Ministerio o a las autoridades regionales competentes, los términos de referencia para la elaboración del estudio para la sustracción de la reserva forestal, trámite que deberá adelantarse simultáneamente con el de licencia ambiental.

Si el proyecto afecta áreas de manglar, se deberá verificar si la zonificación en áreas de manglar definida por la Corporación Autónoma Regional y establecida mediante resolución por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT, permite su aprovechamiento; en caso contrario, el peticionario deberá presentar el estudio a la Corporación, con el fin de que ésta trámite ante el MAVDT la modificación de la resolución mediante la cual se estableció la zonificación en áreas de manglar.

Cuando el proyecto pretenda afectar especies en veda nacional o regional, deberá solicitar a la Dirección de Ecosistemas del Ministerio o a las autoridades regionales competentes, la autorización para el levantamiento parcial de la veda para lo cual deberá presentar el estudio de conformidad con los términos de referencia establecidos por las autoridades competentes.

3.12.2.1 Introducción

Indicar los aspectos relacionados con el tipo de proyecto, localización, justificación, construcción y operación. Especificar los mecanismos,

procedimientos y métodos de recolección, procesamiento y análisis de la información, grado de incertidumbre de la misma, así como las fechas durante las cuales se llevaron a cabo los estudios de cada uno de los componentes.

De manera resumida, hacer una descripción general del contenido de cada uno de los capítulos que contenga el estudio.

3.12.2.2 Antecedentes

Presentará los antecedentes relevantes del proyecto hasta la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental - EIA, con énfasis en: justificación, estudios e investigaciones previas, trámites anteriores ante autoridades competentes, en el área de influencia del proyecto y otros aspectos que se consideren pertinentes.

Relacionar el marco normativo vigente considerado para la elaboración del estudio, teniendo en cuenta las áreas de manejo especial y las comunidades territorialmente asentadas en el área de influencia local, desde la perspectiva de la participación que le confiere la Constitución Nacional, la Ley 99 de 1993, la Ley 70 de 1993, la Ley 21 de 1991 y las demás leyes que apliquen.

3.12.2.3 Metodología

Presentar la metodología utilizada para la realización del estudio de impacto ambiental, elaborado con base en información primaria, obtenida a partir de los diferentes métodos y técnicas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio, incluyendo los procedimientos y métodos de recolección, procesamiento y análisis de la información, así como las fechas durante las cuales se llevaron a cabo los estudios de cada uno de los componentes (cronograma de actividades del EIA). Lo anterior será complementado con la información secundaria requerida, según sea el caso.

Para tal efecto, el Consultor elaborará y presentará el estudio, de con los criterios incluidos en la metodología general para la presentación de estudios ambientales expedida por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

Relacionar los profesionales que participaron en el estudio, especificando para cada uno dedicación, responsabilidad, disciplina a la que pertenece y la formación y experiencia en este tipo de estudios.

3.12.3 CAPITULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.12.3.1 Características del proyecto

Especificar los objetivos y las características técnicas del proyecto en las diferentes etapas, acompañada de los respectivos diseños tipo de la infraestructura a construir y/o a adecuar. Señalar las necesidades de recursos naturales, sociales y culturales.

Relacionar la siguiente información: duración de las obras, etapas y cronograma de actividades, costo total del proyecto y costo de operación anual del mismo.

Presentar la estructura organizacional de la empresa, estableciendo la instancia responsable de la gestión ambiental, así como sus funciones, para la ejecución del proyecto.

Describir, dimensionar y ubicar en planos o mapas (planta, perfil y cortes típicos), las siguientes actividades para las etapas de construcción y operación del proyecto:

- Trazado y características geométricas de accesos
  - Derecho de vía
  - Diagrama de masas (material de relleno y excavación).
  - Volumen estimado de remoción de la vegetación y descapote
  - Volumen estimado de cortes y rellenos
  - Taludes previstos en cortes y terraplenes.
  - Pasos a nivel y desnivel
  - Puentes
  - Cruces con otras obras lineales
  - Viaductos
  - Alternativas para cruces de cuerpos de agua
  - Volumen vehicular
  - Tránsito Promedio Diario
  - Composición vehicular: vehículos livianos, buses y camiones
  - Necesidades de desvíos y canalizaciones de cauces
  - Provisionales
  - Definitivos.

- Necesidad de voladuras, empleo de explosivos u otro tipo de material que cumpla una función similar.

- Infraestructuras y servicios interceptados
  - Redes eléctricas
  - Redes de gas

- Redes telefónicas
- Acueductos
- Alcantarillados
- Caminos, senderos
- Distritos de riego
- Otros.

- Infraestructura asociada
  - Ubicación de campamentos permanentes y transitorios.
  - Localización de sitios para acopio y almacenamiento de materiales.
  - Ubicación de sitios para disposición de material sobrante del proyecto.
  - Localización de plantas de triturado, concreto y asfalto.
  - Alternativas de fuentes de materiales.
  - Alternativas de sitios de captación de agua.
  - Alternativas para vertimientos de aguas residuales
  - Localización de Peajes y Centros de Control Operativo (En caso de localizarse en los accesos).
  - Accesos alternos al área de interés.

- Localización de los corredores viales escogidos para permitir la entrada y salida de materiales, maquinaria y equipo al área del proyecto (incluida la infraestructura asociada). Para cada corredor vial, se debe describir, ubicar y dimensionar, como mínimo, lo siguiente:

  - Vías Existentes

    ✓ Tipo y estado
    ✓ Propuesta de adecuación
    ✓ Propuesta de entrega
    ✓ Nuevos Accesos:

- Descripción de cada corredor y sus especificaciones técnicas generales.

  - Métodos constructivos e instalaciones de apoyo (campamentos, talleres, plantas y caminos de servicio, entre otros)
  - Volumen estimado de remoción de la vegetación y descapote.

- Volumen estimado de cortes y rellenos.

- Fuentes factibles de materiales-

- Estimativo de uso y aprovechamiento de recursos naturales (agua, suelo y recurso forestal).

- Estimativos de mano de obra.

3.12.4 CAPÍTULO 4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE PROYECTO

3.12.4.1 Áreas de influencia

El EIA debe delimitar y definir las áreas de influencia del proyecto con base en una identificación de los impactos que puedan generarse durante la construcción y operación del proyecto. Para los medios abióticos y bióticos, se tendrán en cuenta unidades fisiográficas naturales y ecosistémicas; y para los aspectos sociales, las entidades territoriales y las áreas étnicas de uso social, económico y cultural entre otros, asociadas a las comunidades asentadas en dichos territorios.

3.12.4.1.1 Área de influencia directa (AID)

El área de influencia directa del proyecto, es aquella donde se manifiestan los impactos generados por las actividades de construcción y operación; está relacionada con el sitio del proyecto y su infraestructura asociada.

Esta área puede variar según el tipo de impacto y el elemento del ambiente que se esté afectando; por tal razón, se debe delimitar las áreas de influencia de tipo abiótico, biótico y socioeconómico.

La caracterización del Área de Influencia -AID debe ofrecer una visión detallada de los medios y basarse fundamentalmente en información primaria.

3.12.4.1.2 Área de influencia indirecta (AII)

Área donde los impactos trascienden el espacio físico del proyecto y su infraestructura asociada, es decir, la zona externa al área de influencia directa y se extiende hasta donde se manifiestan tales impactos.

La caracterización del área de influencia del proyecto, debe contener la siguiente información:

3.12.4.2 Medio abiótico

3.12.4.2.1 Geología

<u>Área de influencia indirecta:</u>

- Describir las unidades litológicas y rasgos estructurales, con base en estudios existentes en la zona y ajustada con información de sensores remotos y control de campo e identificar y localizar las amenazas naturales como remoción en masa y sísmica.

- Presentar un mapa a escala 1:10.000, perfiles o cortes geológicos y una columna estratigráfica.

Área de influencia directa:

- Presentar la cartografía geológica detallada (unidades y rasgos estructurales) y actualizada con base en fotointerpretación y control de campo. Debe presentarse un mapa a escala 1:10.000 o mayores.

3.12.4.2.2 Geomorfología

Para el área de influencia directa, definir las unidades geomorfológicas a partir del análisis de:

- Morfogénesis (Análisis del origen de las diferentes unidades de paisaje).
- Morfografía (Análisis de las formas de las laderas).
- Morfodinámica (Análisis de los procesos de tipo denudativo).
- Morfoestructuras (Análisis y mapeo de las formas de tipo estructural que imperan sobre el relieve).

Presentar el mapa geomorfológico con base en las unidades identificadas, haciendo énfasis en la morfogénesis y la morfodinámica del área de estudio a una escala 1:25.000, sobre la base de fotointerpretación y control de campo.

Presentar mapa de pendientes con los siguientes rangos: 0:15%, 15-30%, 30-50%, 50-100% y mayor a 100%

3.12.4.2.3 Suelos

Área de influencia directa:

Presentar la clasificación agrológica de los suelos, identificar el uso actual y potencial del suelo y establecer los conflictos de uso del suelo y su relación con el proyecto.

Presentar mapas a escala de 1:25.000, que permitan apreciar las características de los suelos y relacionar las actividades del proyecto con los cambios en el uso del suelo.

Información presentada de acuerdo con los estándares vigentes para obtención, procesamiento y presentación establecidos por el IGAC.

Utilizando técnicas de fotointerpretación y control de campo a partir de apertura de calicatas y determinación físico-químicas de los diferentes horizontes que conforman el perfil del suelo, utilizando las NTC 4113-1 y -2, NTC3656, 1522, 4508 y 4711.

3.12.4.2.4 Hidrología

Área de influencia indirecta:

- Identificar los sistemas lénticos y lóticos.
- Establecer los patrones de drenaje a nivel regional.
- Identificar el régimen hidrológico y de caudales característicos de las principales corrientes.

Área de influencia directa:

- Identificar el tipo y distribución de las redes de drenaje.
- Describir y localizar la red hidrográfica e identificar la dinámica fluvial de las fuentes que pueden ser afectadas por el proyecto, así como las posibles alteraciones de su régimen natural (relación temporal y espacial de inundaciones).
- Realizar el inventario de las principales fuentes contaminantes, identificando el generador y tipo de vertimiento.
- Determinar el régimen hidrológico y los caudales máximos, medios y mínimos mensuales multianuales de las fuentes a intervenir.
- Presentar un mapa a escala 1:10.000, que incluya la localización de la información mencionada.

3.12.4.2.5 Calidad del agua

Para las fuentes de agua susceptibles de intervención (captaciones, vertimientos, ocupación de cauces, entre otras) y localizadas en el área de influencia directa del proyecto, realizar la caracterización físico-química, bacteriológica e hidrobiológica.

Los sitios de muestreo deben georreferenciarse y justificar su representatividad en cuanto a cobertura espacial y temporal. Servirán de base para establecer el seguimiento del ecosistema hídrico durante la construcción y operación del proyecto. Presentar los métodos, técnicas, periodicidad de los muestreos, realizando el análisis de la calidad del agua a partir de la correlación de los datos físico-químicos e hidrobiológicos.

Medir por lo menos los siguientes parámetros:

- Caracterización física: temperatura, sólidos suspendidos, disueltos, sedimentables y totales, conductividad eléctrica, pH, turbidez y organolépticos.

- Caracterización química: oxígeno disuelto (OD), demanda química de oxígeno (DQO), demanda biológica de oxígeno (DBO), nitrógeno, fósforo, potasio, grasas y aceites, fenoles, alcalinidad y acidez.

- Caracterización bacteriológica: coliformes totales y fecales.

- Caracterización hidrobiológica: perifiton, plancton, bentos, macrófitas y fauna íctica.

En el estudio incluir informe sobre la toma de muestra donde se mencionen los resultados de los análisis in situ (muestra, duplicado, media aritmética), observaciones en relación a la toma de muestra y copia de la cadena de custodia.

Obligatorio que personal del laboratorio tome la muestra y que el laboratorio se encuentre acreditado por el IDEAM para los parámetros objeto de análisis. Para el muestreo se deben cumplir con las NTC-ISO 5667-10, 5667-11, 5667-13. 5667-2, 5667-4, 5667-9, 3945, 5667-12, 56676-15, 5667-19, 5667-1, 5667-14, 5667-18, 5667-16, 5667-3, 5667, 6 y 3948.

3.12.4.2.6 Usos del agua

Realizar el inventario y cuantificación de los usos y usuarios, tanto actuales como potenciales de las fuentes a intervenir por el proyecto.

Determinar los posibles conflictos actuales o potenciales sobre la disponibilidad y usos del agua, teniendo en cuenta el análisis de frecuencias de caudales mínimos para diferentes períodos de retorno.

3.12.4.2.7 Hidrogeología

<u>Área de influencia indirecta:</u>

Cuando por las condiciones geológicas del área se identifiquen unidades hidrogeológicas, presentar la siguiente información:

- Identificar el tipo de acuífero.

- Establecer las direcciones de flujo.

- Identificar las zonas de recarga y descarga

La información debe ser presentada en planos a escala 1:10.000.

Área de influencia directa:

- Realizar el inventario de puntos de agua que incluyen pozos, aljibes y manantiales, identificando la unidad geológica captada y los caudales de explotación.

- Establecer las unidades hidrogeológicas que intervendrá el proyecto. Igualmente, se deben identificar aquellas unidades que tengan conexión hidráulica con fuentes de agua superficiales.

- Evaluar la vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas por las actividades del proyecto (combustibles, materiales residuales, derrames sustancias tóxicas, entre otros).

Presentar el mapa hidrogeológico a escala 1:10.000, localizando puntos de agua, tipo de acuífero, dirección de flujo del agua subterránea y zonas de recarga y descarga.

Caracterización hidrogeológica de todos los acuíferos presentes, incluyendo información de espesor, litología, características hidráulicas, niveles de tabla de agua.

Evaluación de vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a la contaminación, para los sitios donde se prevea almacenar o manipular fuentes de contaminación, teniendo en cuenta para los acuíferos someros el grado de confinamiento, caracterización de la zona no saturada y demás parámetros requeridos para la evaluación.

La información se debe presentar por mapas temáticos, en escala representativa a la magnitud del proyecto y de la calidad y cantidad de información; el mapa debe ir acompañado de bloque-diagrama.

3.12.4.2.8 Geotecnia

Con base en la información geológica, edafológica, geomorfológica, hidrogeológica, hidrológica, climatológica y de amenaza sísmica, realizar la zonificación y cartografía geotécnica.

La información se debe presentar en mapas a escala 1:10.000 según el caso, para fenómenos relevantes.

3.12.4.2.9 Atmósfera

3.12.4.2.10 Clima

Identificar, zonificar y describir las condiciones climáticas mensuales multianuales del área, con base en la información de las estaciones meteorológicas existentes en la región.

Los parámetros básicos de análisis serán:

- Temperatura.
- Presión atmosférica.
- Precipitación: media mensual y anual.
- Humedad relativa: media, máximas y mínimas mensuales.
- Viento: dirección, velocidad y frecuencias en que se presentan. Elaborar y evaluar la rosa de los vientos.
- Radiación solar.
- Nubosidad.
- Evaporación.
- Calidad del aire

Evaluar la calidad del aire, considerando:

- Las fuentes de emisiones atmosféricas existentes en la zona: fijas, lineales, de área y móviles.
- La ubicación cartográfica de los asentamientos poblacionales, las viviendas, la infraestructura social y las zonas críticas de contaminación.

Con base en lo anterior y las condiciones climatológicas de la zona, adelantar un programa de monitoreo del recurso aire en varios puntos de muestreo. Este monitoreo debe efectuarse por lo menos en tres estaciones y para un período no menor de diez días continuos.

La anterior información, se debe presentar en mapas escala 1:25.000 o mayor.

Los parámetros a medir serán:

- Partículas Suspendidas Totales (PST) o PM-10.
- Dióxido de Azufre (SO_2).
- Óxidos de Nitrógeno (NO_x).
- Monóxido de Carbono (CO)

La información obtenida debe ser analizada teniendo en cuenta la época climática en que se realizó el muestreo, se debe presentar la evaluación de la calidad del aire, con sus variaciones temporales y espaciales, determinando su incidencia en las áreas de asentamientos poblacionales y demás zonas críticas establecidas.

3.12.4.2.11 Ruido

En cuanto a ruido, considerar:

- Las fuentes de generación de ruido existentes en la zona.
- La ubicación cartográfica de los asentamientos poblacionales, las viviendas y la infraestructura social.

Realizar un monitoreo de los niveles de presión sonora en zonas que se hayan identificado como las más sensibles (áreas habitadas). Los monitoreos deben realizarse de conformidad con los parámetros y procedimientos establecidos en la normatividad vigente, tomando registros en horarios diurnos y nocturnos. Presentar en planos, las curvas de igual presión sonora (isófonas) en la zona de influencia del proyecto. Estos niveles, se compararán con las normas vigentes, de acuerdo con los usos del suelo.

3.12.4.2.12 Paisaje

Para el área de influencia indirecta, se podrán utilizar sensores remotos como imágenes de satélite, radar o fotografías aéreas para establecer las unidades de paisaje regional y su interacción con el proyecto.

El estudio de paisaje para el área de influencia directa, debe contemplar los siguientes aspectos:

- Análisis de la visibilidad y calidad paisajística.
- Descripción del proyecto dentro del componente paisajístico de la zona.
- Identificación de sitios de interés paisajístico.

Tener en cuenta los criterios de inter-visibilidad, calidad visual, fragilidad visual y valoración del paisaje.

El área de estudio comprenderá diversos lugares seleccionados con alta densidad de observadores actuales y/o potenciales, obtenida a través de: densidad poblacional, facilidad de acceso y flujo de pasajeros, turistas actuales y prospectivos.

3.12.4.3 Medio biótico

La información debe tener carácter integral de forma que se obtenga una caracterización de este medio y se determine su sensibilidad, para posteriormente ser contrastada respecto a las actividades del proyecto.

3.12.4.3.1 Ecosistemas terrestres

Generar mapa de ecosistemas naturales terrestres y vegetación secundaria partiendo de la fotointerpretación de cobertura vegetal y uso actual del suelo a escala 1:10.000: esto según formato e información IDEAM.

Identificar, sectorizar y describir los ecosistemas naturales y vegetación secundaria, descripción de:

- Cada fragmento de ecosistema natural y vegetación secundaria, estableciendo tamaño, contexto paisajístico, este último se refiere a la conectividad del fragmento del ecosistema con otros fragmentos con coberturas naturales, para su cálculo puede emplearse ecuaciones con un buffer entre 625 a 500 m alrededor del fragmento.

- Identificar la rareza, representatividad en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, remanencia y potencial de pérdida en el contexto nacional.

- Identificar, delimitar y describir áreas naturales protegidas, iniciativas de conservación/protección pública o privada, suelos de protección, áreas con régimen de protección internacional.

- La información debe permitir conocer las condiciones bióticas existentes en el área de influencia como un referente del estado inicial antes de la ejecución del proyecto.

3.12.4.3.2 Flora

En el área de influencia indirecta se debe caracterizar las unidades de cobertura vegetal y cartografiar la información a escala de 1:25.000.

Para el área de influencia directa, con base en el levantamiento de información primaria se debe:

- Localizar las diferentes unidades de cobertura vegetal y uso actual del suelo.

- Caracterizar y cuantificar las diferentes unidades florísticas; realizar un análisis estructural desde los puntos de vista horizontal y vertical y diagnóstico de la regeneración natural. Además se debe identificar las especies endémicas, amenazadas o en peligro crítico, o de importancia ecológica, económica y cultural, entre otros.

- Identificar los principales usos dados por las comunidades a las especies de mayor importancia.

- Estimar la biomasa vegetal que será afectada por el proyecto.

- El material colectado para la clasificación taxonómica debe ser entregado a las entidades competentes como el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, el Instituto Alexander Von Humboldt, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, entre otras, para lo cual se debe solicitar previamente el permiso de investigación científica.

3.12.4.3.3 Fauna

Área de influencia indirecta

Con base en información secundaria, determinar la fauna asociada a las diferentes unidades de cobertura vegetal y usos del suelo.

Área de influencia directa

Con base en información primaria y secundaria, caracterizar la composición de los principales grupos faunísticos y describir sus relaciones funcionales con el ambiente, haciendo énfasis en aquellos que son vulnerables por pérdida de hábitat, en peligro crítico, de valor comercial, entre otros.

El material colectado para la clasificación taxonómica debe ser entregado a las entidades competentes como el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, el Instituto Alexander Von Humboldt, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, entre otras, para lo cual se debe solicitar previamente el permiso de investigación científica. Reportar las nuevas especies que se descubran en el desarrollo de los estudios.

En caso de encontrar especies endémicas, de interés comercial y/o cultural, amenazadas, en peligro crítico, o no clasificadas, se debe profundizar en los siguientes aspectos: densidad de la especie y diversidad relativa, estado poblacional, migración y corredores de movimiento y áreas de importancia para cría, reproducción y alimentación. Esta información debe ser incluida en la cartografía de cobertura vegetal y uso del suelo.

La información debe involucrar como mínimo los siguientes grupos: anfibios, reptiles, aves y mamíferos, teniendo en cuenta: la toponimia vernacular de la región, clasificación taxonómica hasta el nivel sistemático más preciso.

3.12.4.3.4 Ecosistemas acuáticos

Área de influencia indirecta

Identificar los ecosistemas acuáticos y determinar su dinámica e importancia en el contexto regional.

Área de influencia directa

Caracterizar los ecosistemas acuáticos, con base en muestreos de perifiton, plancton, macrófitas, bentos y fauna íctica; analizar sus diferentes hábitats, la distribución espacial y temporal y las interrelaciones con otros ecosistemas.

El material colectado para la clasificación taxonómica debe ser entregado a las entidades competentes como el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, el Instituto Alexander Von Humboldt, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, entre otras, para lo cual se debe solicitar previamente el permiso de investigación científica.

Analizar estructura de las poblaciones, mediante análisis de la diversidad y abundancia de organismos; análisis de la bio-indicación correlacionar los resultados con los análisis fisicoquímicos e índice de contaminación.

Se debe realizar un análisis de la bio-indicación de manera cuantitativa, partiendo de la abundancia relativa de los géneros encontrados.

3.12.4.4 Medio socioeconómico

3.12.4.4.1 Lineamientos de participación

Tener en cuenta los siguientes niveles de participación, de acuerdo con los criterios constitucionales vigentes.

Área de influencia indirecta

Acercamiento e información sobre el proyecto y sus implicaciones a las autoridades regionales, municipales, representantes comunitarios a nivel municipal y comunidades étnicas, en caso de presentarse, formalizando mediante correspondencia, agendas de trabajo y actas de reunión y anexando los mismos al EIA como material de soporte.

Área de influencia directa

Adicional a los aspectos anteriores, para el AID (local y puntual) debe tenerse en cuenta:

Ciudadanos y Comunidades Organizadas

Informar y comunicar, mediante un acercamiento directo los alcances del proyecto y sus implicaciones ambientales y las medidas de manejo propuestas, incluyendo las diferentes etapas del mismo, hasta el desmantelamiento (entrega de obras). Las evidencias del proceso de retroalimentación con ciudadanos y comunidades deben anexarse al Estudio de Impacto Ambiental - EIA.

Comunidades Étnicas

Informar, comunicar y concertar mediante un acercamiento directo con sus representantes, delegados y/o autoridades tradicionales, los alcances del proyecto, sus implicaciones ambientales y las medidas de manejo propuestas, en el marco del proceso de consulta previa.

El EIA debe incluir las actas con los acuerdos de dicho proceso con las comunidades étnicas, las cuales deben ser presentadas de manera organizada y consecutiva y dar cuenta entre otros de los siguientes aspectos: comunidad consultada, objeto, fecha, hora, lugar y orden del día de la reunión, nombre completo y firma de los participantes, comunidad, organización que representan, entidades que participan, puntos discutidos, acuerdos, compromisos y conclusiones.

En el proceso de elaboración del EIA (diagnóstico y caracterización de comunidades, zonificación socio-ambiental y cultural, identificación de impactos, zonificación de manejo y formulación de planes, programas y proyectos de gestión social) las comunidades étnicas deben participar, de tal forma que a la hora de llevar a cabo los acuerdos exista un conocimiento de los impactos del mismo en la población y la afectación de los recursos naturales.

Adicionalmente, se debe anexar como material de soporte documentos tales como: correspondencia, registros fotográficos y fílmicos.

3.12.4.4.2 Dimensión demográfica

<u>Área de influencia indirecta</u>

Analizar los siguientes aspectos en relación con las condiciones y demandas del proyecto:

Dinámica de poblamiento: histórica (señalar sólo los eventos actuales más relevantes), actual y tendencia futura de movilidad espacial. Identificar tipo de

población asentada (indígenas, negritudes, colonos, campesinos y otros) y actividades económicas sobresalientes.

Área de influencia directa

Analizar los siguientes aspectos en relación con las condiciones y demandas del proyecto:

- Caracterización de grupos poblacionales (indígenas, negritudes, colonos, campesinos y otros).
- Dinámica poblacional: listado de unidades territoriales afectadas por el proyecto, incluyendo población total y afectada en cada unidad territorial, composición por edad y sexo, tendencia de crecimiento poblacional, población económicamente activa, patrones de asentamiento (nuclear o disperso) y condiciones de vida e índice de NBI.

3.12.4.4.3 Dimensión espacial

Área de influencia indirecta

Hacer un análisis regional de los servicios públicos y sociales incluyendo la calidad y cobertura, en tanto se relacionen con el proyecto.

Área de influencia directa

Hacer un análisis de la calidad, cobertura, infraestructura asociada, debilidades y potencialidades del servicio, en tanto se relacionen con el proyecto, así:

- Servicios públicos: acueducto, alcantarillado, sistemas de manejo de residuos (recolección, tratamiento y disposición), energía y telecomunicaciones.
- Servicios sociales: salud, educación, vivienda y recreación.
- Medios de Comunicación: radio, prensa, emisoras comunitarias.
- Infraestructura de transporte: vial, aérea, ferroviaria y fluvial.

3.12.4.4.4 Dimensión económica

Área de influencia indirecta:

Con el objeto de elaborar un panorama general sobre la dinámica económica regional, relacionada con el proyecto, identificar y analizar los procesos existentes en la región, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Estructura de la propiedad.
- Procesos productivos y tecnológicos.
- Caracterizar el mercado laboral actual.
- Identificar los polos de desarrollo y/o enclaves, que interactúan con el área de influencia del proyecto.

Área de influencia directa

Determinar las relaciones económicas, la estructura, dimensión y distribución de la producción y las dinámicas económicas locales, para precisar en fases posteriores las variables que se verán afectadas con las actuaciones del proyecto, para lo cual se debe definir y analizar:

- Estructura de la propiedad (minifundio, mediana y gran propiedad) y formas de tenencias (tierras colectivas, comunitaria, propiedad privada, entre otras) y conflictos importantes asociados a la misma.
- Procesos productivos y tecnológicos de los distintos sectores de la economía, analizando la contribución a la economía local y su efecto sobre las dinámicas regionales, la oferta y demanda de mano de obra.
- Caracterizar el mercado laboral actual (ocupación, empleo, desempleo y subempleo) e identificar sus tendencias en el corto y mediano plazo y su afectación por la implementación de las diferentes fases del proyecto y el impacto sobre las dinámicas laborales de otras actividades productivas.
- Analizar los programas o proyectos privados, públicos y/o comunitarios, previstos o en ejecución, cuyo registró y conocimiento de sus características sea de importancia para el desarrollo del proyecto.
- Identificar la infraestructura existente y proyectada: vial, productiva, oleoductos, gasoductos, hidroeléctricas, térmicas, líneas de transmisión, aeropuertos, estaciones repetidoras, o cualquier otra.

3.12.4.4.5 Dimensión cultural

Área de influencia indirecta

Caracterización cultural comunidades no étnicas

- Identificar los hechos históricos relevantes (migraciones, adopción de nuevas tecnologías, cambios de actividad productiva, estímulo a

procesos de aculturación por presencia de migrantes, etc.), que hayan implicado cambios culturales, particularmente con efectos en sus estrategias adaptativas.

- Caracterizar la apropiación de los recursos naturales por parte de los habitantes regionales: demanda, oferta, relación de pertenencia, usos culturales y tradicionales.

Caracterización cultural comunidades étnicas.

Realizar una breve descripción de las comunidades étnicas presentes en el área de influencia del proyecto, considerando territorios, demografía, economía tradicional, organización social, y presencia institucional.

Área de influencia directa

Caracterización cultural comunidades no étnicas

Para la población asentada en el área local, identificar y analizar los siguientes aspectos:

- Modificaciones culturales, identificando las potencialidades, resistencias y capacidad de adaptación al cambio. Capacidad para asimilar o dar respuesta a valores culturales exógenos o ante nuevos hechos sociales que puedan conducir a un cambio cultural (como desplazamientos poblacionales u otros ordenamientos del territorio), precisando la vulnerabilidad frente a la pérdida de autonomía cultural o de los valores fundamentales.

- Bases del sistema sociocultural: describir las prácticas culturales más relevantes por su efecto integrador y de identificación cultural y que de alguna manera (que debe ser puntualizada en el capítulo de impactos o PMA) podrían interactuar en algún momento con el proyecto.

- Uso y manejo del entorno: dinámica de la presión cultural sobre los recursos naturales; análisis del orden espacial y sus redes culturales a fin de evaluar la desarticulación que puede producirse en el territorio, por la ejecución del proyecto.

Caracterización cultural comunidades étnicas

Cuando en el área de influencia local y puntual, se encuentren asentadas comunidades étnicas que serán afectadas por el desarrollo del proyecto, se deben identificar estas comunidades, profundizando en la definición de los aspectos territoriales que involucran estas etnias, en cumplimiento del artículo 76 de la Ley 99 de 1993 y de lo establecido en la Ley 21 de 1991, en la Ley 70 de 1993 y en el Decreto 1320 de 1998.

El estudio de las comunidades étnicas debe estar referido a los aspectos que a continuación se relacionan, con el objeto de identificar la manera como pueden ser afectados por el proyecto:

Dinámica de poblamiento: Identificar y analizar los patrones de asentamiento, dependencia económica y sociocultural con los ecosistemas, concepciones tradicionales sobre la ocupación del territorio y las dinámicas culturales de cambio originadas por el contacto con otras culturas.

El trabajo de campo debe identificar y describir la diferenciación cultural y tradicional del territorio, constatando la heterogeneidad del manejo del espacio a partir de las diferentes expresiones culturales al interior y exterior de la comunidad étnica. Para esta identificación se debe tener en cuenta lugares sagrados, clasificaciones toponímicas, caza cultural, salados, jerarquías espaciales y ambientales, usos del bosque, entre otros.

Territorios: identificar el tipo de tenencia de la tierra de las comunidades étnicas: resguardo, reserva, territorios colectivos, áreas susceptibles de titulación, entre otros.

Etnolingüística: determinar la lengua y dialectos predominantes en la población.

Demografía: establecer la población total, su distribución, densidad, tendencia de crecimiento, composición por edad y sexo; tasa de natalidad, mortalidad, morbilidad y migración. Caracterización de la estructura familiar (tipo, tamaño) y la tendencia de crecimiento.

Salud: analizar el sistema de salud tradicional, las estrategias y espacios de curación teniendo en cuenta los agentes de salud utilizados por la comunidad (taitas, curanderos, curacas, payés, etc.) con los cuales, de ser posible, se debe hacer un acercamiento especial con el fin de precisar desde el conocimiento tradicional las implicaciones del proyecto en el bienestar de la comunidad. Definir la relación con los demás sistemas de salud y las características de la morbimortalidad.

Educación: establecer y analizar los tipos de educación (Etnoeducación, formal y no formal) que se imparte en las comunidades, teniendo en cuenta la cobertura, entes a cargo e infraestructura existente. Igualmente identificar los demás espacios de socialización.

Religiosidad: presentar una síntesis de los aspectos religiosos tradicionales más sobresalientes, a partir de los cuales las comunidades han definido su relación con los mundos, identificando los ritos y mitos que definen su cultura y los elementos culturales que permanecen poco alterados. Identificar los aspectos religiosos más destacados en la relación hombre – naturaleza.

Economía tradicional: caracterizar los sistemas económicos teniendo en cuenta la forma de apropiación y distribución, las actividades, estrategias productivas, tecnologías tradicionales e infraestructura asociada. Identificar los procesos de comercialización de productos tanto inter como extralocales y regionales. Determinar las prácticas de uso, aprovechamiento e interacción de la población con los recursos naturales. Analizar la participación de los miembros de la comunidad en cada una de las actividades productivas.

Organización sociocultural: hacer una síntesis de los roles más importantes reconocidos por las comunidades desde las formas tradicionales de organización y sobre las relaciones de parentesco y vecindad. Precisar los tipos de organización, normas colectivas, representantes legales, autoridades tradicionales y autoridades legítimamente reconocidas.

Identificar con su respectivo análisis el tipo de relaciones interétnicas y culturales, los vínculos con otras organizaciones comunitarias existentes en el área, los diferentes conflictos y las formas culturales de resolución.

Presencia Institucional: describir las investigaciones, proyectos y obras que se adelantan por instituciones gubernamentales y no gubernamentales dentro de los territorios tradicionales de las comunidades étnicas, analizando la función que cumple, capacidad de gestión, la vinculación que tiene la población y la cobertura.

Identificar los proyectos de etnodesarrollo que se estén ejecutando, para cada una de las comunidades y los que se encuentren proyectados.

3.12.4.4.6 Aspectos arqueológicos

Área de influencia directa

Se debe adelantar un proyecto de arqueología preventiva de acuerdo con el procedimiento establecido por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), el cual comprende dos etapas:

- Diagnóstico y Evaluación.
- Plan de Manejo Arqueológico

Se debe anexar copias de los certificados del ICANH, donde se demuestre la realización de las etapas correspondientes, conforme a lo establecido en las normas que regulen la materia al momento de solicitar la respectiva Licencia Ambiental.

3.12.4.4.7 Dimensión político-organizativa

Aspectos políticos

Identificar los actores sociales que interactúan en el área local del proyecto que representen la estructura de poder existente, analizando el grado de conflictividad generado por su interacción con el resto de la sociedad.

Presencia institucional y Organización comunitaria

Con el objeto de elaborar un panorama general sobre la organización y presencia institucional local relacionada con el proyecto, identificar y analizar lo siguiente:

- La gestión de las instituciones y organizaciones públicas y privadas, organizaciones cívicas y comunitarias que tienen una presencia relevante en el área de influencia directa, como también la capacidad de convocatoria, de atender los cambios y demandas introducidos por el proyecto y población cubierta.

- Identificar actores tales como: instituciones, organizaciones y agentes sociales que intervienen en la resolución de los conflictos, con el fin de aprovechar los espacios de interlocución para el desarrollo del estudio.

- Identificar las organizaciones civiles, comunitarias y gremiales, con presencia o incidencia en el área, analizando:

Los programas o proyectos planeados o en ejecución, su capacidad administrativa, de gestión y cobertura, formas y grados de participación de la comunidad, interlocutores para la gestión ambiental.

Identificar los posibles espacios de participación con la comunidad, los interlocutores para el proceso de información del proyecto y presentación del Plan de Manejo Ambiental, determinando el tipo de percepción y respuesta frente al proyecto.

3.12.4.4.8 Tendencias del desarrollo

Establecer las tendencias probables de desarrollo del área de influencia directa, haciendo un análisis integral de la realidad socioeconómica del área, resultante de la articulación de los aspectos más relevantes analizados en las diferentes dimensiones (demográfica, espacial, económica, cultural y político-organizativa) y de los planes de desarrollo, de ordenamiento territorial y de gestión ambiental existentes (en ejecución o proyectados) en los niveles nacional, departamental y municipal.

Para lo anterior es necesario identificar los proyectos de desarrollo impulsados por el sector oficial o privado, precisando las características, cobertura, estado en que se encuentran, agentes sociales involucrados y el tipo de participación que tiene o tendrán, con el objeto de evaluar la injerencia del proyecto en la dinámica local y regional.

3.12.4.4.9 Información sobre población a desplazar

Si como consecuencia de la ejecución del proyecto se requieren procesos de traslado de población respecto a su lugar de vivienda, producción y redes sociales, se deberá formular un programa de compensación a la población afectada a partir de la identificación de la misma con sus condiciones socioeconómicas, con el objeto de garantizar un adecuado proceso de reasentamiento, para lo cual se deberá levantar un censo de esta población, donde se identifique y analice:

- Demografía: población total, por edad y sexo.

- Nivel de arraigo de las familias, su capacidad para asimilar cambios drásticos por efecto del proyecto (desplazamientos poblacionales u otros ordenamientos del territorio).

- Dinámica en las relaciones de parentesco y vecindad con los demás habitantes de la zona.

- Base económica: identificar las actividades productivas principales y complementarias, economías de subsistencia, economías de mercado, tecnologías y productividad, niveles de ingreso, flujos e infraestructura de producción y comercialización, ocupación y empleo.

- De cada familia se debe analizar:

  - Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella.
  - Permanencia en el predio y en el área.
  - Estructura familiar (tipo: nuclear, extensa), número de hijos y miembros.
  - Nivel de vulnerabilidad.
  - Características constructivas, distribución espacial y dotación de las viviendas.
  - Expectativas que la familia tiene frente al proyecto y al posible traslado.
  - Vinculación de los miembros a alguna de las organizaciones comunitarias a nivel veredal y cargo que ocupa en la actualidad.

- Identificar y analizar el orden espacial y sus redes culturales a fin de evaluar la desarticulación que puede producirse en el territorio, por la ejecución del proyecto.

- Identificar de manera preliminar conjuntamente con cada familia las alternativas de traslado.

- Población receptora: cuando el reasentamiento de la población se realice en una comunidad ya estructurada, debe hacerse una caracterización de la comunidad receptora, analizando los aspectos más relevantes que se considere van a facilitar o dificultar la integración del nuevo grupo en la misma.

3.12.4.5 Zonificación ambiental

Con base en la caracterización ambiental del área de influencia y la legislación vigente, efectuar un análisis integral de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, con el fin de realizar la zonificación ambiental, en donde se determine la potencialidad, fragilidad y sensibilidad ambiental del área, en su condición sin proyecto.

Describir el método utilizado, indicando los criterios para su valoración y señalando sus limitaciones.

Esta zonificación debe cartografiarse para el área de influencia indirecta a escala 1:25.000 y para el área de influencia directa a escala 1:10.000 ó mayor, acorde con la sensibilidad ambiental de la temática tratada.

La zonificación ambiental para el área de influencia directa será el insumo básico para el ordenamiento y planificación de la misma.

Con la información de la caracterización y demanda de recursos se deberán elaborar los mapas temáticos; teniendo en cuenta los siguientes pasos:

- Agrupación de atributos (unidades definidas en las diferentes variables).
- Superposición de la información a través de SIG.
- Obtención de mapas de zonificación intermedios.
- Superposición de mapas para obtener zonificación final.

Las áreas de sensibilidad ambiental se definen:

Áreas de especial significado ambiental (áreas naturales protegidas, ecosistemas sensibles, rondas, corredores biológicos, zonas endémicas, amenazadas o en peligro crítico, áreas para cría, reproducción, alimentación y anidación, zonas de paso migratorias.

Áreas de recuperación ambiental (áreas erosionadas, de conflicto por el uso del suelo o contaminadas)

Áreas de riesgo y amenazas (zonas de deslizamientos e inundaciones)

Áreas de producción económica (ganaderas, agrícolas, mineras, entre otras)

Áreas de importancia social (asentamientos humanos, infraestructura física, social y de importancia histórica y cultural).

3.12.5 CAPÍTULO 5. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.

Presentar una detallada caracterización de los recursos naturales que demandará el proyecto y que serán utilizados, aprovechados o afectados durante las diferentes etapas del mismo, incluyendo los que requieran o no permisos, concesiones o autorizaciones.

Lo pertinente a los permisos, concesiones y autorizaciones par aprovechamiento de los recursos naturales, se debe presentar como mínimo la información requerida en los Formularios Únicos Nacionales, existentes para tal fin.

3.12.5.1 Aguas superficiales

Cuando se requiera la utilización de aguas superficiales, presentar como mínimo la siguiente información:

- Nombre de la fuente, sitio de captación (georreferenciada), información sobre caudales y calidad del agua.
- Volumen de agua requerido para cada actividad.
- Infraestructura y sistemas de captación, conducción y tratamiento.
- Usos y volúmenes aguas abajo de la captación.
- Adquisición de predios o la constitución de servidumbres.

3.12.5.2 Aguas subterráneas

Con base en la caracterización hidrogeológica del área de influencia directa del proyecto, para la exploración de aguas subterráneas se debe presentar:

- El estudio geoeléctrico del área donde se pretende hacer la exploración, georreferenciando la ubicación de los posibles pozos.
- Los puntos de agua subterránea adyacentes, cuerpos de agua superficiales y posibles conflictos por el uso de aguas subterráneas.
- El método de perforación y características técnicas del pozo.

- Volumen de agua requerido.

- Adquisición de predios o la constitución de servidumbres.

Para la concesión de las aguas subterráneas se deben presentar los resultados de la prueba de bombeo del pozo e informar sobre la infraestructura y sistemas de conducción.

3.12.5.3 Vertimientos

Cuando se requiera la realización de vertimientos de aguas residuales, se debe describir el sistema de tratamiento (detalles, planos o figuras), puntos de descarga, caudal, características de flujo (continuo o intermitente), clase y calidad del vertimiento, además de lo siguiente:

Para cuerpos de agua

- Identificar y localizar (georeferenciar) las corrientes receptoras de las descargas de aguas residuales y determinar sus caudales de estiaje.

- Realizar un muestreo sobre la calidad físico-química, bacteriológica e hidrobiológica de la fuente receptora, de acuerdo a los parámetros mencionados en el numeral 3.2.5 de los presentes Términos de Referencia.

- Definir la capacidad de asimilación del cuerpo receptor.

- Relacionar los usos del recurso aguas abajo del sitio de vertimiento.

Para suelos

- Identificar y localizar (georeferenciar) posibles áreas de disposición y presentar las pruebas de percolación respectivas.

- Realizar la caracterización físico-química del área de disposición (textura, capacidad de intercambio catiónico, pH, relación de adsorción de sodio (RAS), porcentaje de sodio intercambiable, contenido de humedad), para la disposición de aguas industriales se deberá adicionalmente evaluar grasas y aceites y metales (los metales a evaluar dependerán de la composición fisicoquímica del vertimiento).

3.12.5.4 Ocupación de cauces

Cuando el proyecto requiera la intervención de cauces de cuerpos de agua, se debe identificar y caracterizar la dinámica fluvial de los posibles tramos o

sectores a ser intervenidos y, describir las obras típicas a construir, la temporalidad y procedimientos constructivos.

3.12.5.5 Materiales de construcción

Cuando se requiera de materiales de construcción para la ejecución de las obras, se debe identificar y localizar (georeferenciar) los sitios que cuenten con las autorizaciones minero y ambientales vigentes, que respondan a la demanda del proyecto.

3.12.5.6 Aprovechamiento forestal

Cuando se requiera remover o afectar vegetación, como mínimo se debe:

- Localizar y georreferenciar las áreas donde se realizará el aprovechamiento, relacionando la vereda o el corregimiento y el municipio en el cual se ubican. Igualmente se deben identificar los predios afectados, con el nombre de su propietario.

- Presentar planos o planchas a escalas que permitan visualizar las diferentes coberturas a aprovechar, tales como bosques naturales, plantados, rodales, estratificaciones y vegetación de toda el área del proyecto de acuerdo a los estados sucesionales, así como la ubicación de las obras de infraestructura complementarias al aprovechamiento forestal tales como campamentos, vías, aserríos y centros de acopio, entre otros.

- Realizar un inventario de las superficies boscosas que requieren ser removidas, mediante un muestreo estratificado al azar, con una intensidad de muestreo del 5% para fustales con diámetro a la altura del pecho (DAP) superior a los 10 cm., 2% para latizales con diámetros entre los 5 y 10 cm o alturas entre los 1.5 y 3.0 m. Dicho muestreo debe contar con una confiabilidad del 95% y un error de muestreo inferior al 20% del volumen total a remover. En este inventario se deben identificar las especies amenazadas y vedadas.

- Estimar el área y volumen total y comercial a remover dentro de la jurisdicción de cada corporación autónoma regional para cada tipo de cobertura vegetal y sus principales especies.

3.12.5.7 Emisiones atmosféricas

Cuando se requiera permiso para emisiones atmosféricas, para cada una de las fuentes de generación de emisiones, se debe:

- Presentar la localización sobre el plano general de las instalaciones.

- Mencionar las especificaciones técnicas de las chimeneas y ductos a instalar, indicando los materiales de construcción, dimensiones y el mantenimiento que se adoptará.

- Estimar mediante factores de emisión o balance de masa las posibles emisiones que pueden ser generadas, de acuerdo con las materias primas, insumos y combustibles utilizados en el proceso; la producción prevista y sus proyecciones a cinco años (5).

- Presentar las especificaciones técnicas (folletos, diagramas, catálogos, esquemas) y diseños sobre los sistemas de control de emisiones a instalar o construir.

- Indicar el sistema de tratamiento y disposición final del material recolectado por los equipos de control.

- Presentar información concerniente a estudios realizados sobre la calidad del aire en la zona de influencia directa del proyecto, en caso de no existir la empresa debe realizarlo (en forma individual o conjuntamente con otras industrias presentes en la zona).

- Aplicar modelos de dispersión gaussianos material particulado, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: el modelo se debe aplicar para distancias entre 0.05 y 5 kilómetros de las fuentes, teniendo en cuenta las ocho direcciones del viento; realizar análisis de estabilidad usando información meteorológica multianual (mínimo 2 años), las velocidades del viento para cada rango de velocidad y categoría de estabilidad se deben corregir para la altura de descarga de cada fuente y hallar la sobreelevación de la pluma y la altura efectiva para cada rango de velocidad.

- Incluir los cálculos intermedios y los soportes de la información meteorológica que se utilice en el modelo. El resultado de la aplicación de los modelos de dispersión se debe presentar en tablas y en mapas de isopletas sobre la topografía general de la región, por fuente y el aporte total por parámetro para todas las fuentes se debe generar a partir de aplicaciones matemáticas asociadas a la superposición de imágenes.

3.12.5.8 Residuos sólidos

Con base en la caracterización del área de influencia, para la autorización del manejo integral de los residuos sólidos, se debe presentar la siguiente información:

- Clasificación de los residuos domésticos, industriales y especiales. Estimar los volúmenes de residuos domésticos.

- Impactos ambientales previsibles.

- Alternativas de tratamiento, manejo y disposición e infraestructura asociada.

Cuando se pretenda utilizar la incineración como manejo se debe tener en cuenta la reglamentación vigente expedida por las autoridades ambientales.

Cuando se requiera realizar el manejo, transporte y disposición de materiales sobrantes de excavación, se debe incluir como mínimo lo siguiente para cada sitio de disposición:

- Relación de los volúmenes de material a disponer en cada uno de los sitios identificados, indicando su procedencia de acuerdo a cada tramo del Proyecto y determinación de la ruta a seguir por los vehículos que transportarán el material.

- Localización georeferenciada y planos topográficos con planimetría y altimetría.

- Análisis de factores de seguridad y riesgo de desplazamiento ante cargas externas.

- Ubicación de las vías de acceso al sitio, con la información correspondiente al diseño y medidas de manejo ambiental de éstas durante su utilización; igualmente, determinar las medidas a implementar para que una vez terminada la actividad los accesos sean entregados en iguales o mejores condiciones a las encontradas inicialmente.

- Identificación de viviendas, cuerpos de agua y vegetación a remover (inventario forestal).

- Parámetros de diseño y planos a escala 1:5000 o mayores, correspondientes a las obras de infraestructura necesarias para la adecuación del área (drenajes y subdrenajes, estructuras de confinamiento y contención y taludes, entre otros).

- Planta y perfiles del desarrollo del relleno, donde se presenten las diferentes etapas de su ejecución.

- Propuesta de adecuación final del relleno y programa de revegetalización (diseño paisajístico).

- Identificación de los usos finales de cada uno de los sitios de disposición.

3.12.6 CAPÍTULO 6. EVALUACIÓN AMBIENTAL

3.12.6.1 Identificación y evaluación de impactos

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales se debe partir de la caracterización del área de influencia. Dicha caracterización expresa las condiciones generales de la zona sin los efectos del proyecto y se constituye en la base para analizar cómo el proyecto la modificará. Lo anterior indica que se analizarán dos escenarios a saber: la determinación de impactos ambientales con y sin proyecto, estableciendo los indicadores de vulnerabilidad, sensibilidad y criticidad a fin de reconocer y precisar los impactos atribuibles al proyecto. Se debe presentar la metodología utilizada.

3.12.6.1.1 Sin proyecto

En el análisis sin proyecto, se debe cualificar y cuantificar el estado actual de los sistemas naturales y estimar su tendencia considerando la perspectiva del desarrollo regional y local, la dinámica económica, los planes gubernamentales, la preservación y manejo de los recursos naturales y las consecuencias que para los ecosistemas de la zona tienen las actividades antrópicas y naturales propias de la región.

3.12.6.1.2 Con proyecto

Esta evaluación debe contener la identificación y la calificación de los impactos y efectos generados por el proyecto sobre el entorno, como resultado de la interrelación entre las diferentes etapas y actividades del mismo y los medios abiótico, biótico y socioeconómico del área de influencia.

Se debe describir el método de evaluación utilizado, indicando los criterios para su valoración y señalando sus limitaciones, acorde con las características ambientales del área de influencia del proyecto y sus actividades. Dicha evaluación debe contar con sus respectivas categorías de manera que facilite la ponderación cualitativa y cuantitativa de los impactos.

Cuando existan incertidumbres acerca de la magnitud y/o alcance de algún impacto del proyecto sobre el ambiente, se deben realizar y describir las predicciones para el escenario más crítico.

En relación con los impactos más significativos identificados, se analizarán los impactos acumulativos a nivel regional por la ejecución y operación del proyecto y con respecto a proyectos ya existentes.

Evaluación económica compuesta por el estudio de valoración económica de impactos ambientales y el análisis costo beneficio ambiental.

Análisis Costo Beneficio – ACB como una herramienta de evaluación de proyectos, la cual permite estimar el beneficio neto de un proyecto, medido desde el punto de vista de las pérdidas y ganancias generadas sobre el bienestar social.

Desagregar cualquier impacto ambiental en componentes de valor individuales, utilizando el enfoque del Valor Económico Total (VET), donde un impacto es descompuesto en una cantidad de categorías del valor que afecta.

Obtener en términos monetarios el valor de los impactos (positivos/negativos).

Agregación de los beneficios y costos ambientales para obtener los principales criterios de decisión, tales como son el valor presente neto económico (VPNE), la tasa interna de retorno económica (TIRE) y la relación costo beneficio económica (RCB)

Una vez obtenido el VPNE, el consultor aplicará el test del VPNE. Aquí analizará el valor presente del proyecto teniendo en cuenta que el criterio de aceptación, rechazo o indiferencia en la viabilidad de un proyecto, consiste en un VPNE mayor a cero, menor a cero, e igual a cero, respectivamente.

Valor o costo de las acciones de prevención, corrección, mitigación y compensación para corregir los impactos negativos generados por el proyecto, el empleo generado, los recursos de regalías, los impuestos, etc.

Los costos corresponden al valor de los impactos negativos generados por el proyecto, los cuales deben ser valorados con las metodologías presentadas en la sección anterior, tales como: efectos sobre la salud, efectos sobre la productividad, impactos sobre el valor de las propiedades, impactos sobre la biodiversidad, impactos sobre valores históricos y culturales, costos del proyecto a precios cuenta, etc.

Esta información es clave para hacer la valoración económica del impacto que será la que alimentará el flujo de caja con regulación o control de impacto ambientales del proyecto.

3.12.7 CAPÍTULO 7. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

A partir de la zonificación ambiental y teniendo en cuenta la evaluación de impactos realizada, se debe determinar la zonificación de manejo ambiental para las diferentes actividades del proyecto que sean aplicables atendiendo la siguiente clasificación:

Áreas de Exclusión: corresponde a áreas que no pueden ser intervenidas por las actividades del proyecto. Se considera que el criterio de exclusión está relacionado con la fragilidad, sensibilidad y funcionalidad socio-ambiental de la zona; de la capacidad de autorecuperación de los medios a ser afectados y del carácter de áreas con régimen especial.

Áreas de Intervención con Restricciones: se trata de áreas donde se deben tener en cuenta manejos especiales y restricciones propias acordes con las actividades y etapas del proyecto y con la sensibilidad ambiental de la zona. Deben establecerse grados (tales como: mayor, media, menor) y tipos de restricción (física, biótica y/o socioeconómica) y condiciones de las actividades que se pueden llevar a cabo en tales áreas.

Áreas de Intervención: Corresponde a áreas donde se puede desarrollar el proyecto, con manejo ambiental acorde con las actividades y etapas del mismo.

3.12.8 CAPITULO 8. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Es el conjunto de programas, proyectos y actividades, necesarios para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos generados por el proyecto durante las diferentes etapas. Para cada impacto identificado, debe formularse como mínimo un programa y/o proyecto como medida de manejo.

El Plan de Manejo Ambiental - PMA debe ser presentado en fichas en las cuales se precise como mínimo: objetivos, metas, etapa, impactos a controlar, tipo de medida, acciones a desarrollar (figuras y detalles), lugar de aplicación, población beneficiada, mecanismos y estrategias participativas, personal requerido, indicadores de seguimiento y monitoreo (cualificables y cuantificables), responsable de la ejecución, cronograma y presupuesto.

Se sugiere como mínimo contemplar – en caso de que aplique para el manejo de los impactos identificados – los siguientes programas para cada uno de los medios:

3.12.8.1 Medio abiótico

- Programas de manejo del recurso suelo

  - Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación
  - Manejo de taludes.
  - Manejo de fuentes de materiales.
  - Manejo de plantas de trituración, concreto y asfalto.
  - Manejo de patios de almacenamiento y talleres de mantenimiento.
  - Manejo de explosivos y ejecución de voladuras.

- Manejo de materiales y equipos de construcción.
- Manejo de residuos líquidos.
- Manejo de escorrentía.
- Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales.
- Manejo morfológico y paisajístico.

- Programas de manejo del recurso hídrico

  - Manejo de residuos líquidos.
  - Manejo de residuos sólidos.
  - Manejo de cruces de cuerpos de agua.
  - Manejo de la captación.
  - Programa de manejo del recurso aire
  - Manejo de fuentes de emisiones y ruido

- Programa de compensación para el medio abiótico

  - Por la afectación del suelo
  - Por la afectación del recurso hídrico

3.12.8.2 Medio biótico

- Programas de manejo del suelo

  - Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote.
  - Manejo de flora
  - Manejo de fauna
  - Manejo del aprovechamiento forestal.

- Programa de protección y conservación de hábitats.

- Programa de revegetalización y/o reforestación.

- Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas en peligro crítico en veda o aquellas que no se encuentren registradas dentro del inventario nacional o que se cataloguen como posibles especies no identificadas.

- Programa de compensación para el medio biótico.

  - Por aprovechamiento de la cobertura vegetal:

- ✓ Las áreas a compensar no serán asimiladas a aquellas que por diseño, o requerimientos técnicos tengan que ser empradizadas o revegetalizadas.
- ✓ Listado de predios y propietarios donde se realizarán las actividades de compensación forestal, sus correspondientes áreas, especies, distancias, densidades, sistemas de siembra y plan de mantenimiento (mínimo a tres años).
- ✓ En caso de compra de predios, como compensación, se debe realizar un programa de preservación y conservación, el cual debe ser concertado entre la Corporación Autónoma Regional competente, el municipio y el propietario del proyecto.

– Por afectación paisajística

Un proyecto de manejo paisajístico de áreas de especial interés para las comunidades y las entidades territoriales.

– Por fauna y flora:

- ✓ Establecer un proyecto de recuperación de hábitats para la preservación de especies endémicas, en peligros críticos o vulnerables, entre otras.
- ✓ Apoyo a proyectos de investigación de especies de fauna y flora vulnerables con fines de repoblamiento.

3.12.8.3 Medio socioeconómico

- Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.
- Programa de información y participación comunitaria.
- Programa de reasentamiento de la población afectada.
- Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional.
- Programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto.
- Programa de contratación de mano de obra local.
- Programa de arqueología preventiva.
- Programa de compensación social: En caso de afectación a los componentes social, económico y cultural (infraestructura o actividades individuales o colectivas), la compensación debe orientarse a la

reposición, garantizando iguales o mejores condiciones de vida de los pobladores asentados en el área de influencia directa.

3.12.9 CAPÍTULO 9. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PROYECTO

El programa de seguimiento y monitoreo debe contemplar como mínimo lo indicado en cada una de las fichas del plan de manejo ambiental. Los sitios de muestreo deben georeferenciarse y justificar su representatividad en cuanto a cobertura espacial y temporal, para establecer la red de monitoreo que permita el seguimiento de los medios abiótico, biótico y socioeconómico. Dicho programa debe incluir lo siguiente para cada uno de los medios:

3.12.9.1 Medio abiótico

- Aguas residuales y fuentes receptoras.
- Aguas subterráneas.
- Emisiones atmosféricas, calidad de aire y ruido.
- Suelo.
- Sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos.

3.12.9.2 Medio biótico

- Flora y fauna (endémica, en peligro de extincion o vulnerable, entre otras).
- Humedales.
- Recursos hidrobiológicos.
- Programas de revegetalización y/o reforestación.

3.12.9.3 Medio socioeconómico

Considerar como mínimo:

- Manejo de los impactos sociales directos e indirectos del proyecto.
- Efectividad de los programas del plan de gestión social.
- Los conflictos sociales.

- Acciones y procesos generados por las obras en la entidad territorial.
- La atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de la comunidades.
- La participación e información oportuna de las comunidades

3.12.10 CAPÍTULO 10. PLAN DE CONTINGENCIA

3.12.10.1 Análisis de riesgos

Debe incluir la identificación de las amenazas o siniestros de posible ocurrencia, el tiempo de exposición del elemento amenazante, la definición de escenarios, la estimación de la probabilidad de ocurrencia de las emergencias y la definición de los factores de vulnerabilidad que permitan calificar la gravedad de los eventos generadores de emergencias en cada escenario. Esta valoración debe considerar los riesgos tanto endógenos como exógenos. Se debe presentar la metodología utilizada.

Durante la evaluación de la vulnerabilidad se deben considerar, al menos los siguientes factores:

Víctimas: número y clase de víctimas, así como también el tipo y gravedad de las lesiones.

Daño ambiental: evalúa los impactos sobre el agua, fauna, flora, aire, suelos y comunidad, como consecuencia de una emergencia.

Pérdidas materiales: representadas en infraestructura, equipos, productos, costos de las operaciones del control de emergencia, multas, indemnizaciones y atención médica, entre otras.

El riesgo es una función que depende de la probabilidad de ocurrencia de la emergencia y de la gravedad de las consecuencias de la misma. La aceptabilidad de los riesgos se clasifica con el fin de definir el alcance de las medidas de planeación requeridas para el control.

Los resultados del análisis se deben llevar a mapas de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, en escala 1:25.000 o menor y 1:10.000 o mayor según corresponda al área de influencia indirecta o directa, respectivamente.

3.12.10.2 Plan de contingencia

Con base en el análisis de riesgos, se debe estructurar el Plan de Contingencia mediante el diseño de planes estratégicos, consistentes en la elaboración de programas que designen las funciones y el uso eficiente de

los recursos para cada una de las personas o entidades involucradas; planes operativos donde se establezcan los procedimientos de emergencia, que permitan la rápida movilización de los recursos humanos y técnicos para poner en marcha las acciones inmediatas de la respuesta; y un sistema de información, que consiste en la elaboración de una guía de procedimientos, para lograr una efectiva comunicación con el personal que conforma las brigadas, las entidades de apoyo externo y la comunidad afectada.

Este plan de contingencia debe contemplar: emergencias y contingencias durante la construcción y los lineamientos para la operación.

Deben cartografiarse las áreas de riesgo identificadas, las vías de evacuación y la localización de los equipos necesarios para dar respuesta a las contingencias.

3.12.11 CAPÍTULO 11. PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL

Para las áreas e infraestructura intervenidas de manera directa por el proyecto, debe:

- Presentar una propuesta de uso final del suelo en armonía con el medio circundante.
- Señalar las medidas de manejo y reconformación morfológica que garanticen la estabilidad y restablecimiento de la cobertura vegetal y la reconformación paisajística, según aplique y en concordancia con la propuesta del uso final del suelo.
- Presentar una estrategia de información a las comunidades y autoridades del área de influencia acerca de la finalización del proyecto y de la gestión social.

3.12.12 CAPÍTULO 12. PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

Por el uso del recurso hídrico tomado de fuente natural (superficial y/o subterráneo), se debe presentar una propuesta técnico-económica para la inversión del 1%, de conformidad con la normatividad vigente.

3.12.13 CAPÍTULO 13. ESPECIFICACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA

3.12.13.1 Información geográfica

El propósito de este numeral es establecer las normas mínimas que se deben cumplir en el proceso de captura y estructuración de información geográfica y que puedan ser utilizados siguiendo políticas y estándares oficiales vigentes.

3.12.13.2 Captura de información

Para espacializar correctamente los objetos de interés de los estudios, es decir, toda información geométrica (punto, línea y polígono) asociada y toda la cartografía básica, temática y topográfica se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Marco de referencia MAGNA – SIRGAS, asociado al elipsoide GRS80 (Global Reference System 1980, equivalente a WGS84 (World Geodetic System 1984).

- Sistema de coordenadas geográficas; es decir latitud, longitud y altura. En esta última variable se debe especificar si está referida al elipsoide GRS80 (altura elipsoidal) o medida a partir de la red de nivelación nacional (altura nivelada).

- Precisiones: Para sobreponer la información colectada en campo sobre cartografía en diferentes escalas, se deben cumplir los siguientes criterios de precisión:

ESCALA	ERROR MÁXIMO PERMITIDO (*)
1:2 000	0,5 m
1:10 000	2 m
1:25 000	5 m
1:100 000	20 m
1:500 000	30 m

(*) Se refiere al error reportado después de ajustar las observaciones de campo mediante mínimos cuadrados.

Los datos que se encuentren referidos al Datum Bogotá deben ser transformados a MAGNA – SIRGAS, mediante el aplicativo que aparece en el siguiente enlace:

http://www.igac.gov.co:8080/igac_web/contenidos/detalle_documento_bid.jsp?idMenu=172&idDocumento=1967&pagPadre=plantilla_proyectos_eventos_memorias.jsp

3.12.13.3 Modelo de datos

De acuerdo con los modelos adoptados para la base de datos geográfica corporativa del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (GDB – MAVDT), el consultor suministrará los datos espaciales.

Para toda la información producida por el Consultor, se debe entregar el metadato detallado de acuerdo a la Norma Técnica Colombiana NTC-4611, de otra manera se entenderán incompletos los productos entregados.

3.12.14 CAPÍTULO 14. RESUMEN EJECUTIVO

Para el Estudio de Impacto Ambiental – EIA se debe presentar como documento independiente un resumen ejecutivo del mismo, el cual incluye una síntesis del proyecto propuesto, las características relevantes del área de influencia, las obras y acciones básicas de la construcción y operación, el método de evaluación ambiental seleccionado, la jerarquización y cuantificación de los impactos ambientales significativos, la zonificación ambiental y de manejo, los criterios tenidos en cuenta para el análisis de alternativas y de tecnologías para los componentes del proyecto; presentar el resumen del plan de manejo ambiental y de las necesidades de aprovechamiento de recursos con sus características principales. Adicionalmente, especificar el costo total del proyecto y del Plan de Manejo Ambiental y sus respectivos cronogramas de ejecución.

INVIAS entregará al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT el original del Estudio de Impacto Ambiental y una copia a la Corporación Autónoma Regional respectiva. También debe entregar a dichas entidades copia en medio magnético de la totalidad del estudio, incluyendo la cartografía. Los anteriores son requisitos por tanto extensivos para el Consultor.

La Guía está disponible en el link: http://www.invias.gov.co/invias/images/stories/guia_ambiental/vias_final.pdf, o en la Subdirección de Medio Ambiente y Gestión Social de INVIAS

3.12.15 ANEXOS.

I. GLOSARIO

II. REGISTRO FOTOGRÁFICO
III. AEROFOTOGRAFÍAS INTERPRETADAS
IV. RESULTADOS DE MUESTREOS
V. INFORMACIÓN PRIMARIA DE SUSTENTO
VI. BIBLIOGRAFÍA (referenciada según normas ICONTEC)
VII. PLANOS DIGITALIZADOS Y CARTOGRAFÍA TEMÁTICA. Los mapas temáticos deben contener como información básica: curvas de nivel, hidrografía, infraestructura básica y asentamientos. Las escalas corresponden a las ya indicadas para las diferentes áreas de influencia del proyecto.

Se deben considerar como mínimo las siguientes temáticas:

- Localización del proyecto, que contenga división político administrativa y áreas de influencia directa e indirecta.
- Geología, geomorfología y estabilidad geotécnica.
- Pendientes.
- Suelos (clasificación agrológica y uso actual y potencial).
- Clima (distribución espacial de la precipitación, rendimientos hídricos, entre otros).
- Mapa hidrológico e hidrogeológico.
- Cobertura vegetal.
- Mapa de calidad de aire.
- Mapa de Isófonas traslapado con los usos del suelo de acuerdo al ordenamiento territorial.
- Localización de sitios de muestreo de las diferentes temáticas.
- Mapa social: actividades productivas, zonas de interés arqueológico, entidades territoriales vigentes y asentamientos humanos.
- Zonificación ambiental para las áreas de influencia directa e indirecta.
- Zonificación de manejo ambiental del proyecto para el área de influencia directa.
- Mapa de riesgos y amenazas.

- Mapas y planos (planta, perfil y detalles) del corredor vial, campamentos, áreas para la disposición de material sobrante, zonas de acopio, áreas de mantenimiento de maquinaria y equipo, plantas de triturado, concreto y asfalto, instalaciones de apoyo e infraestructura asociada y vías de acceso (nuevas y existentes), entre otros.

VIII. RELACIÓN DE MATERIAL ENTREGADO AL INSTITUTO DE CIENCIAS, HERBARIO NACIONAL, ICANH U OTRAS ENTIDADES, CON COPIA DEL DOCUMENTO DE ENTREGA Y LOS RESPECTIVOS PERMISOS.

3.13 VOLUMEN XIII. ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO PARA LA ESTRUCTURACIÓN DEL PLIEGO DE CONDICIONES

El informe final para la elaboración de los Estudios de cantidades de obra, análisis de precios unitarios y presupuesto para la estructuración del pliego de condiciones, debe contener los siguientes capítulos:

CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPÍTULO 2. CANTIDADES DE OBRA

CAPÍTULO 3. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN.

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CAPÍTULO 5. PRESUPUESTO

CAPÍTULO 6. PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA E INVERSIÓN, PROGRAMA DE UTILIZACIÓN DE EQUIPOS Y DE MATERIALES

CAPÍTULO 7. PRODUCTOS ENTREGABLES

CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.13.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

3.13.1.1 Objetivo

Proporcionar la información de ingeniería necesaria para configurar los Pliegos de Condiciones de la Licitación de Construcción, estableciendo las

Condiciones Técnicas para el desarrollo de los trabajos así como el Programa de construcción, Cronograma de trabajo y de inversión, y el Presupuesto estimado para la ejecución de las obras.

3.13.1.2 Alcances

Para lograr el objetivo propuesto, el Consultor dentro de este estudio específico debe desarrollar los siguientes temas basados en los estudios, planos y diseños adelantados por las diferentes áreas técnicas del proyecto.

- Calcular las cantidades de obra, longitudes de transporte de materiales de construcción y de materiales sobrantes.
- Identificar las Especificaciones Generales de Construcción aplicables al proyecto.
- Definir las Especificaciones particulares de construcción requeridas para la ejecución de las obras.
- Elaborar los Análisis de Precios Unitarios teniendo en cuenta lo establecido en las Especificaciones Generales de Construcción, así como lo definido en las especificaciones particulares.
- Calcular el A.I.U.
- Calcular el Presupuesto oficial para la obra.
- Elaborar el Programa de trabajo e inversión.

3.13.2 CAPÍTULO 2. CANTIDADES DE OBRA

Las cantidades de obra para cada ítem se calcularán con base en los planos y según la sectorización de la vía, presentando una matriz con las cantidades de obra por kilómetro. Las cantidades de obra se identificarán de acuerdo con los establecido en las Especificaciones Generales de Construcción actuales del INVIAS y las Particulares definidas por el estudio. Las Especificaciones Particulares se identificarán con el número del ítem la Especificación General de la cual se derivan seguido de la letra P que modifica parcial o totalmente la Especificación General.

Adicionalmente a la identificación definida en las Especificaciones Generales de Construcción, el consultor deberá identificar los items de obra con los códigos establecidos en el Sistema de Contratación Estatal SICE, para efectos de formular los planes de compra solicitados por la Contraloría General de la Nación.

Para efectos de calcular los índices de ajuste el consultor deberá clasificar las los items por grupos de obra según lo definido en la estructura del Índice Costos de la Construcción Pesada ICCP publicado por el DANE.

Finalmente para efectos de hacer seguimiento a la ejecución de las obras de una forma integral se clasificarán los ítems de obra por Grandes Partidas de Pago como se describe a continuación: Explanación (E), Obra de Arte (OA), Sub-base (SB), Base (B), Pavimento (P), Conservación y Obras Varias (COV).

Estos valores se presentan en el formato denominado "LISTA DE CANTIDADES DE OBRA"

LISTA DE CANTIDADES DE OBRA,

PR _____ A PR_____

CODIGO SICE	NOMBRE CAPITULO	GPP	GRUPO DE AJUSTE	No. ÍTEM	NOMBRE DEL ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD

3.13.3 CAPÍTULO 3. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

3.13.3.1 Especificaciones generales

Se tendrá en cuenta todo lo estipulado en las "Especificaciones Generales de Construcción", vigentes del INVIAS, siguiendo su estructura de capítulos y subcapítulos.

3.13.3.2 Especificaciones particulares

3.13.3.2.1 Generalidades

Cuando las características del proyecto lo requieran podrán existir Especificaciones Particulares de Construcción, correspondientes a trabajos no cubiertos por las Especificaciones Generales, las cuales complementan, sustituyen o modifican las Especificaciones Generales.

El Consultor elaborará Especificaciones Particulares cuando las características especiales de construcción del proyecto así lo requieran, teniendo en cuenta las condiciones de la zona donde se van a ejecutar los trabajos y cuando estas no tienen total cubrimiento por las Especificaciones Generales de construcción.

Las Especificaciones Particulares se identificarán con el número del ítem la Especificación General de la cual se derivan seguido de la letra P que modifica parcial o totalmente la Especificación General.

3.13.3.2.2 Estructura

La estructuración de las Especificaciones Particulares debe contener:

Descripción: Relacionando el conjunto de operaciones por realizar y sus límites.

Clasificación: Algunos trabajos pueden ser clasificados, ya sea por sectores, por características del trabajo o por características de los materiales, o condiciones especiales de la zona donde se desarrollan

Materiales: Se indicarán los diferentes materiales y las características, calidades y ensayos que deben cumplir.

Equipo: Relación del equipo mínimo y adecuado para ejecutar la actividad especial o particular.

Procedimiento de construcción: Descripción de un procedimiento apropiado en concordancia con una secuencia. Algunas veces no se incorpora esta información por considerar que el constructor conoce las prácticas correspondientes de construcción.

Control y tolerancia: Valores admisibles para aceptación de una labor en cuanto a espesores, cotas, pendientes, etc.

Medida: Determinación de la unidad de medida y la forma de su cuantificación y aproximación

Pago: Diferentes aspectos cuyo costo se debe tener en cuenta en la elaboración del precio unitario de acuerdo a la labor realizada

Ítem de pago: Descripción del tipo de obra a ejecutar según la unidad de medida especificada.

Cuando la Especificación Particular modifique la Especificación General, el texto de la especificación particular debe corresponder al numeral complementado o modificado.

3.13.4 CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Para elaborar los Análisis de Precios Unitarios el Consultor debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Las condiciones de ejecución de acuerdo a los ítems de pago de las Especificaciones Generales y Particulares de Construcción del **INVIAS**.

- Las condiciones de la región en cuanto al acceso, recursos, insumos, combustibles, disponibilidad de mano de obra, materiales de construcción, equipos y demás aspectos que puedan influir en el costo final de los precios unitarios y que afectan los rendimientos como los factores de humedad, altura sobre el nivel del mar, etc.

- Los precios de los materiales deben corresponder a valores actualizados. Es necesario relacionar las cantidades requeridas para ejecutar cada ítem, según su unidad de medida incluyendo desperdicios y los materiales o elementos auxiliares y/o adicionales transitorios (formaletas, cimbras, vigas de lanzamiento, etc.).

- Los precios de los materiales para concretos (cemento, hierro, agregados, etc.), deben corresponder a valores en el sitio de colocación incluyendo los costos de transporte.

- Solamente habrá pago por separado para transporte de materiales provenientes de excavación de cortes, préstamos y remoción de derrumbes.

- Para la determinación de los Precios Unitarios de m^3 de los materiales para la estructura de pavimento como sub-base, base y mezcla asfáltica, se considerarán cuantificándolos en su posición definitiva y se reconocerá el transporte desde la Fuente de Material o Planta de Producción hasta el sitio de la colocación por m^3-Km., siendo este m^3 compacto.

- En la mano de obra se deben considerar los jornales de las cuadrillas de obreros y de personal especializado teniendo en cuenta el jornal básico o el vigente en la región, afectado del porcentaje de prestaciones sociales de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

- Los rendimientos establecidos para equipos y personal deberán ser el resultado de un estudio cuidadoso de las condiciones del proyecto.

- Tanto la calidad, como la dosificación de los materiales deberán corresponder a las exigencias de las Especificaciones establecidas (Generales y Particulares).

- Se debe incluir un anexo que incluya: Relación de materiales por emplear en el proyecto con el cálculo de los consumos. Se debe incluir las cotizaciones que se emplearon en la elaboración de los análisis.

- Análisis de las tarifas horarias y estudio de rendimientos y ciclos del equipo que se empleará.
- Análisis de cuadrillas, rendimientos y cálculo del factor prestacional.
- No se debe permitir el uso de precios referenciales o usar el promedio de precio de otros proyectos.

3.13.4.1 Cálculo de los análisis de precios unitarios (A.P.U)

3.13.4.1.1 Definición

Los análisis de precios unitarios permiten determinar el costo de producir una unidad de los ítems de obra requeridos en el proyecto.

Para calcular el precio de un ítem, lo primero que se debe revisar es su especificación, para determinar qué actividades se incluyen en el ítem y como es la medida y pago de la actividad analizada.

Una vez se tiene claro lo anterior se procede a determinar los materiales, mano de obra, equipos y transporte requerido para ejecutar la actividad.

Con esta información se determinan los rendimientos y consumos, según sea el caso, requeridos para ejecutar una unidad del ítem analizado.

En ocasiones es necesario realizar composiciones, sub-análisis, análisis horarios, análisis de cuadrillas o análisis auxiliares para determinar el costo de los elementos que se emplearan en el análisis unitario.

A continuación, se indicará en detalle cómo debe realizarse el cálculo de cada uno de los componentes del APU.

3.13.4.1.2 Metodología para el Cálculo de A.P.U.

<u>Cálculo del costo de los Materiales</u>

Precios:

Los precios de los materiales deberán estar respaldados por cotizaciones de los proveedores del insumo. En el precio debe incluirse el IVA y el valor del flete para llevarlo al sitio de la obra, y si aplica el valor del almacenamiento espacial que se requiera.

Las cotizaciones se incluirán como un anexo al informe de los A.P.U.

Si los materiales son producidos en la obra se deberá incluir el análisis que soporte el cálculo del precio del insumo.

Cantidad:

Se debe calcular la cantidad del material que se va a consumir, para producir una unidad del ítem que se está analizando, e incluir los posibles desperdicios que se puedan presentar, este cálculo se debe incluir en una memoria que acompañara los A.P.U.

En el caso de los materiales granulares se debe incluir también el factor de compactación del material, normalmente este factor varía entre 1.15 y 1.3.

En el caso de las mezclas de concreto asfáltico o hidráulico, si no se incluye la cotización del suministro del material, deberá hacerse el respectivo análisis auxiliar, en este caso las cantidades serán las dosificaciones utilizadas.

Valor de los materiales:

El valor de los materiales es el costo del material, multiplicado por la cantidad que se requiere para producir una unidad del ítem que se analiza.

Calculo del costo de la mano de obra

La mano de obra que se considera en el A.P.U., es la que se emplea directamente en la ejecución de la actividad, los ingenieros y el personal administrativo de la obra se incluyen en el análisis de A.I.U.

Costo de la mano de obra:

En primer lugar se debe determinar la escala salarial que se pagará en la obra, normalmente se define clasificando el personal en maestros, oficiales y ayudantes y asignado el salario a cada uno de ellos.

Adicionalmente se debe hacer una composición del costo del jornal de la mano de obra, considerando las horas ordinarias y nocturnas, de acuerdo con la jornada que se tenga prevista para ejecutar la obra, definida en el programa de trabajo. Las horas extras y el costo de los festivos se deben incluir en el cálculo del factor prestacional.

Análisis de cuadrillas – Rendimientos:

Se deben conformar cuadrillas, para cada trabajo, combinando la cantidad de maestros-oficiales-obreros que se requieran para la actividad, calculando el jornal (costo diario) de la cuadrilla.

Una vez se tienen conformadas las cuadrillas, se deben asignar a las actividades y determinar el rendimiento de las mismas.

El rendimiento, es la cantidad de unidades del ítem que se analiza, que la cuadrilla produce en una jornada de trabajo.

La estimación del rendimiento depende de las condiciones del trabajo que realiza la cuadrilla y debe coincidir con las suposiciones utilizadas para elaborar el programa de construcción.

Valor de la mano de obra:

El valor de la mano de obra, es el costo de la mano de obra dividido entre el rendimiento de la cuadrilla para producir una unidad del ítem analizado.

Cálculo del costo del equipo

La elección del tipo y tamaño de los equipos debe corresponder con la tarea que se va a realizar y estar acorde con el plan de obra que se incluye en el programa de trabajo.

Tarifa horaria del equipo:

En el caso del equipo, si se tienen las cotizaciones de alquiler este es el precio que se debe usar, incluyendo el IVA si aplica.

Las cotizaciones del alquiler de los equipos deben anexarse al informe de los A.P.U.

Si no se tienen las cotizaciones se debe realizar el análisis de costo horario de equipos.

En el caso anterior se debe incluir como anexo al informe de los A.P.U, el soporte del valor del equipo que se utilizó.

Rendimiento del equipo:

El rendimiento es la cantidad de unidades del ítem analizado que el equipo produce en una hora.

Para la estimación del rendimiento del equipo, se debe partir del manual del fabricante del equipo, sin embargo es necesario considerar las reducciones por la disponibilidad del equipo y las condiciones particulares de trabajo que tendrá.

Además es necesario calcular los ciclos de producción, que normalmente incluyen varios equipos diferentes que se complementan en la ejecución de un grupo de ítems en particular y condicionan sus rendimientos simultáneamente.

Estos ciclos de producción no solo sirven para estimar el precio unitario, sino también para elaborar el programa de obra y estimar el tamaño de la flota que se requiere para el proyecto.

Como anexo a los A.P.U. se debe dejar una memoria del cálculo del rendimiento del equipo y de todos los ciclos de producción.

Valor del equipo:

El valor del equipo es el costo horario de este, dividido entre el rendimiento que se calculó para el ítem analizado.

Valor del transporte o acarreo

Costo del acarreo por unidad de longitud

El costo del acarreo es un caso particular del equipo, en el que se estima el costo del transporte por metro cúbico por kilómetro, o por tonelada/kilómetro.

Valor del acarreo:

El valor del acarreo, es el que resulta de multiplicar el costo por unidad de longitud por la distancia promedio que hay que acarrearla para producir una unidad del ítem analizado.

Cálculo del A.P.U.

Para todos los componentes del A.P.U., materiales, mano de obra, equipo y acarreos se hace el respectivo análisis y luego se suman para determinar el valor del costo directo de la actividad. El formato para este cálculo será el suministrado por el INVIAS.

3.13.5 CAPÍTULO 5. PRESUPUESTO

Con los precios unitarios de cada ítem y las respectivas cantidades de obra, se determinará el Presupuesto Básico de la obra en pesos colombianos, a la fecha de presentación del estudio.

Debe agruparse de acuerdo con los Capítulos de las Especificaciones. Los códigos de los ítems, sus unidades y descripción deben corresponder también con las especificaciones.

El presupuesto oficial total, será la suma del Presupuesto Básico o costo directo más el valor correspondiente al A.I.U. calculado para el proyecto, como se indica a continuación. El presupuesto se presentará en un cuadro denominado "CANTIDADES DE OBRA, PRECIOS UNITARIOS Y VALOR TOTAL DEL PRESUPUESTO" como se indica a continuación:

CANTIDADES DE OBRA, PRECIOS UNITARIOS Y VALOR TOTAL DEL PRESUPUESTO

CÓDIGO SICE	NOMBRE CAPÍTULO	GPP	GRUPO DE AJUSTE	No. ÍTEM	NOMBRE DEL ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO DIRECTO	VALOR $

3.13.5.1 Cálculo del A.I.U.

El Consultor presentará unos análisis de los costos de administración, imprevistos y utilidad; con base en un experimentado ingeniero de construcción y establecerá estos costos indirectos que deben tener en cuenta las condiciones de la zona, la localización de la obra con respecto a los centros de producción y abastecimiento y la organización misma de los trabajos.

Estos costos se presentarán discriminando los gastos administrativos generales de la empresa, todos los demás costos indirectos y un estimativo de acuerdo con el tipo de proyecto de unos imprevistos y la utilidad esperada.

Para el logro de éste propósito:

- Se definirá la estructura administrativa que requerirá el constructor del proyecto.
- La calidad de las instalaciones requeridas para la obra.
- El monto de las pólizas de seguros contractuales y no contractuales.
- Se debe considerar, de acuerdo con un planteamiento de Flujo de Fondos los Costos Financieros.
- Se debe considerar la valoración de impuestos según las normas impositivas de acuerdo con la categoría de la empresa que requiere el proyecto y el valor de la utilidad esperada.
- Se debe presentar un análisis del valor de los imprevistos del Constructor, (según nivel de estudios, complejidad del proyecto, conocimiento de la región y su gente, rigor climatológico, etc.).
- La estimación de la utilidad debe corresponder a la utilidad promedio de las empresas constructoras, calculada a partir de los Estados Financieros que se consultan en la Superintendencia de Sociedades o en balances presentados en Cámaras de Comercio.

- Para el cálculo del AIU se usará un proceso interactivo donde inicialmente se llegará a un valor porcentual de la administración con respecto a los Costos Directos (Valor Básico del Presupuesto) para luego sumarle los valores porcentuales de los imprevistos y la utilidad.

3.13.5.1.1 Método para el cálculo del A.I.U.

Definiciones

Costos Directos (C_D):

Es el costo de ejecutar la obra, comprende únicamente los materiales, mano de obra, transportes y equipo.

Gastos generales (G_G):

Son los gastos administrativos, de infraestructura y logísticos en que se incurre para la ejecución del contrato. Para determinarlos no se requiere conocer el precio de venta.

Factor de administración (F_A):

Es la relación existente entre los gastos generales y los costos directos.

Entrega de material (E_M):

Es el costo de ejecutar la obra, sin considerar los costos porcentuales. Se obtiene de sumar los costos directos con los gastos generales. Muestra el costo de entregar la obra al dueño, sin considerar los costos porcentuales.

Factor porcentual (F_P):

Es el factor por el que hay que multiplicar el precio de venta para obtener los costos porcentuales. Es la suma de todos los valores expresados como porcentaje del precio de venta, como: pólizas, impuestos, imprevistos, utilidad, etc.

Es posible que en algunos casos el valor de las pólizas, se pueda determinar sin conocer el precio de venta, por lo que pasarían a ser un gasto general.

Costos Porcentuales (C_P):

Son los costos que se generan como un porcentaje del precio de venta, por ejemplo: impuestos, utilidad, pólizas de seguro, imprevisto, etc.

Precio de Venta (P_V):

Es el precio final ofrecido al cliente, cubre todos los costos directos, los gastos generales y los costos porcentuales que se generan al ejecutar el proyecto.

Factor de A.I.U. (F_{AIU}):

Es la relación entre el precio de venta y el costo directo de un proyecto.

Definición del AIU

El factor de A.I.U., incluye los costos indirectos del proyecto en el precio de venta que el constructor cobrará a la entidad contratante.

Este factor incluye la administración, los imprevistos y la utilidad que espera el contratista.

La fórmula para obtener el A.I.U. es:

$$Fa.i.u = \frac{Pv}{Cd}$$

$$AIU = \frac{Pv}{Cd} - 1$$

Sin embargo, la aplicación de esta fórmula que en apariencia es muy sencilla puede generar grandes errores en la estimación del precio de venta. Para el cálculo del factor se tienen tres métodos diferentes, que se describen a continuación.

Cálculo del A.I.U. a partir del costo directo (suma de factores):

En la práctica algunos Ingenieros multiplican los factores porcentuales por el costo directo y suman los resultados para obtener el precio de venta. Luego con este precio de venta calculan el factor de A.I.U.

Lo anterior es equivalente a sumar el factor de los costos porcentuales con el factor de administración para obtener el factor de A.I.U.

Al proceder de esta manera se comete un grave error, ya que los factores porcentuales deben aplicarse al precio de venta y no al costo directo.

Lo anterior se puede ver en el siguiente ejemplo:

Gastos generales		10.00
Costo directo		100.00
Subtotal		110.00

Pólizas	2.00%	2.40
Impuestos	6.00%	7.20
Imprevistos	5.00%	6.00
Utilidad	4.00%	4.80
Precio de Venta		131.40
A.I.U.		31.40%

Al utilizar esta forma de calcular el A.I.U. se está subestimando su valor, ya que los valores porcentuales no le aplican al precio de venta, si no a un valor menor.

3.13.5.1.2 Método directo para calcular el factor de A.I.U.

El precio de venta resulta de sumar la entrega material más los costos porcentuales:

$$Pv = Em + Cp$$

Pero, la entrega de material es el resultado de sumar los gastos generales más los costos directos:

Por definición:

$$Em = Gg + Cd$$

Reemplazando en la ecuación anterior tenemos:

$$Fa = \frac{Gg}{Cd}$$
$$Gg = Fa \times Cd$$

Factorizando llegamos a:

$$Em = Cd \times (1 + Fa)$$

Por otro lado tenemos que el costo porcentual se define como:

$$Cp = Pv \times Fp$$

Sustituyendo los resultados anteriores en la ecuación inicial obtenemos:

$$Pv = Em + Pv \times Fp$$

$$Pv = Cd \times (1 + Fa) + Pv \times Fp$$

Desarrollando y reorganizando esta expresión:

$$Pv - Pv \times Fp = Cd \times (1 + Fa)$$
$$Pv \times (1 - Fp) = Cd \times (1 + Fa)$$
$$\frac{Pv}{Cd} = \frac{1 + Fa}{1 - Fp}$$

Nuevamente por definición el factor de A.I.U.:

Finalmente llegamos a:

$$Fa.i.u = \frac{Pv}{Cd}$$

$$Fa.i.u = \frac{1 + Fa}{1 - Fp}$$

Empleando mismos datos el resultado del A.I.U. será:

Gastos generales		10.00
Costo directo		100.00
Subtotal		120.00
Factor de administración (Fa)	0.10	
Pólizas	2.00%	
Impuestos	6.00%	
Imprevistos	5.00%	
Utilidad	4.00%	
Factor de porcentuales (Fp)	0.17	
Precio de Venta		132.53
A.I.U.		32.53%

Este resultado difiere del anterior, y corresponde al valor real del precio de venta, considerando el efecto de los costos porcentuales.

3.13.5.1.3 Método iterativo para calcular el A.I.U.

De acuerdo a las definiciones citadas anteriormente, el precio de venta será:

$$Pv = Em + Pv \times Fp$$

Al aplicar el factor de porcentuales al precio de venta este se modifica nuevamente, lo que hace necesario realizar varias iteraciones.

Durante las iteraciones el factor de porcentuales se mantiene constante y se recalcula nuevamente el precio de venta hasta que este no presente variaciones importantes en dos iteraciones consecutivas.

Aplicando este método al ejemplo anterior llegamos a:

Gastos generales		10.00
Costo directo		100.00
Subtotal		120.00
Factor de administración (Fa)	0.10	
Pólizas	2.00%	
Impuestos	6.00%	
Imprevistos	5.00%	
Utilidad	4.00%	
Factor de porcentuales (Fp)	0.17	
Precio de Venta		132.53
A.I.U.		32.53%

El resultado del método iterativo, coincide con el del método directo, ya que como el anterior considera el efecto de los valores porcentuales aplicados al precio de venta.

3.13.5.1.4 Comparación de los métodos

Usar el método de iteraciones o de la fórmula directa lleva a los mismos resultados y reflejan el valor real del precio de venta.

El método de la suma de factores conduce a un resultado equivocado ya que los porcentuales se aplican al costo directo y no al precio de venta.

3.13.5.2 Procedimiento para el Cálculo del A.I.U.

Lo primero que se debe tener en cuenta para calcular el A.I.U. de un proyecto, es que cada proyecto es único y no existen valores típicos para este factor. El A.I.U. siempre debe calcularse.

La planilla de cálculo del A.I.U., debe discriminar y clasificar los costos indirectos del proyecto, de forma que puedan analizarse los efectos de cada grupo de costos en forma individual.

Todos los valores que se incluyan en el cálculo deben estar soportados con cotizaciones, de forma que el A.I.U. sea lo más real posible.

En algunos casos como en el costo de las pólizas, será necesario realizar el cálculo de que porcentaje representan del costo total, en el caso de la alimentación el total de comidas, etc. Por lo anterior es necesario incluir una memoria con estos cálculos.

3.13.5.2.1 Gastos Generales:

Son los gastos indirectos que podemos determinar, son función del tiempo de permanencia, traslados de equipos, montajes, del área construida, etc. Nunca son un porcentaje del precio de venta.

Los gastos generales se pueden subdividir en:

Instalaciones:

Se debe incluir en este rubro, el costo de las construcciones requeridas para la obra, de acuerdo con lo establecido en el plan general del proyecto. El costo puede ser el valor de la construcción de las facilidades o el valor del alquiler de las mismas durante la ejecución del proyecto.

Así mismo se debe incluir el costo de las dotaciones que se requieren para que estas instalaciones sean utilizadas.

Personal Administrativo:

En este rubro se debe incluir todo el personal que se requiere para la ejecución del proyecto y no se incluye en los precios unitarios.

Se deben considerar los costos del personal, incluyendo el factor prestacional adecuado y la permanencia en la obra. Si la obra es muy compleja se debe anexar un histograma mostrando en qué momento llegan y salen los ingenieros especialistas del proyecto. Este histograma debe coincidir con el programa de obra.

Equipo de Apoyo:

En este rubro se incluyen todos los vehículos y equipos que se requieren para ejecutar la obra y no se cargaron en los precios unitarios, como por ejemplo los camiones para transporte interno, grúas del taller, ambulancias, las camionetas de la administración, etc.

Dependiendo del proyecto se puede colocar una tarifa mensual por la cantidad de meses, o el valor de compra del vehículo.

Varios:

En este apartado incluimos todos los rubros que no se pueden clasificar en los anteriores rubros y tampoco se encuentran incluidos en los precios unitarios del proyecto (costo directo), ni tienen ítem de pago por separado en el presupuesto.

Se incluyen costos como, la alimentación del personal, los costos ambientales, los costos asociados a la seguridad industrial, montajes de planta, transporte de equipos, etc.

Costo Directo:

Es el valor que resulta de multiplicar las cantidades de obra por los precios unitarios. Se puede decir que es el costo de la obra sin la administración que se requiere para construirla.

Entrega Material:

Es la suma de los Gastos Generales y el Costo directo, es el valor que cuesta construir la obra, sin el pago de los valores porcentuales o que dependen del precio de venta.

Porcentuales:

Son los costos que dependen del precio de venta, se deben relacionar e indicar el porcentaje respectivo.

Se deben incluir, las pólizas, impuestos, seguros especiales, imprevistos, utilidad, etc.

3.13.5.2.2 Cálculo del A.I.U. y del precio de venta:

Con todos los datos anteriores y utilizando las formulas descritas en este capítulo, procedemos a calcular el A.I.U. y el precio de venta del proyecto.

3.13.5.2.3 El A.I.U. y los pliegos de condiciones

Es muy importante que al elaborar los pliegos de condiciones se hagan las mismas exigencias en personal administrativo, instalaciones, dotaciones, etc. que se consideraron al momento de calcular el A.I.U.

3.13.6 CAPÍTULO 6.PROGRAMA GENERAL DE CONSTRUCCIÓN, CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA, PROGRAMA DE UTILIZACIÓN DE EQUIPOS, DE MATERIALES Y DE INVERSIÓN.

El consultor elaborará un Programa de Trabajo e Inversión de acuerdo con una secuencia lógica y armónica en el desarrollo de cada una de las actividades de la obra agrupada en grandes partidas de pago, planteando la ejecución de la obras en un plazo técnica y económicamente adecuado. Asimismo, recomendará el número de frentes de trabajo y el ritmo requerido de construcción. El programa de trabajo e inversión se presentará en el formato diseñado por el **INVIAS**.

El consultor deberá formular además un Cronograma de Ejecución Detallado de obra, integrando volúmenes de ejecución y tiempos asociados, esto de acuerdo con los Rendimientos planteados en los análisis de Precios Unitarios y cuyo análisis considerará las restricciones que pueda existir para el normal desenvolvimiento de las obras, tales como lluvias o condiciones climáticas adversas, dificultad de acceso a ciertas áreas, etc.

El cronograma se elaborará, identificando las actividades o partidas que se hallen en la ruta crítica del proyecto. Se presentará también un diagrama de barras para cada una de las tareas y etapas del proyecto. El consultor deberá dejar claramente establecido, que el Cronograma es aplicable particularmente para las características del proyecto y condiciones de la región. Asimismo presentará un Cronograma de Utilización de Equipos y Materiales.

Se elaborará un cronograma o calendario de desembolsos, teniendo en cuenta el adelanto o anticipo que se otorga al inicio de las obras y las fechas probables para que la Entidad efectúe los pagos.

En la programación se tendrá en cuenta las actividades preliminares y organizativas del contrato en obra como instalación de campamentos, transporte de equipos, montaje y puesta en marcha Plantas de Triturados y Mezclas de Concreto Hidráulicos y de Concreto Asfáltico.

3.13.6.1 Definiciones

Actividad: Es el conjunto de operaciones o tareas que es necesario hacer para llevar a cabo la realización del proyecto.

Actividad Crítica: Es una actividad que presenta holgura total igual a cero.

Actividad que Precede: Es aquella que debe estar terminada inmediatamente antes de la actividad que se está realizando.

Actividad que Sucede: Es aquella que puede iniciarse inmediatamente después de la actividad que se está realizando.

Actividad Simultánea: Es la actividad que puede desarrollarse *al mismo tiempo* de la actividad que está en proceso.

Actividades Administrativas: A este grupo pertenecen todas y cada una de las actividades involucradas en la planeación, organización, dirección, coordinación y control del proyecto.

Capítulo: Es el compendio de actividades a desarrollar en un proyecto, que tienen naturaleza similar o son parte de objetivo parcial común.

Curvas de Costo Tiempo: Es la presentación gráfica detallada del costo y el tiempo de las actividades obtenidas a partir de un presupuesto, realizada para un proyecto específico.

Duración Fija: Es el tiempo mínimo de duración de una actividad, cuando su ejecución depende de factores externos.

Duración Dependiente: Es el tiempo de duración de las actividades que pueden realizarse con los recursos propios del proyecto.

Evento: Es el principio o fin de una o varias actividades; no consume tiempo, no consume recursos, solo es un punto de control.

Evento Clave o Hito: Es un punto determinado de control de la programación, el cual resume el seguimiento a un grupo de actividades o capítulos. Este punto de control no tiene duración ni utiliza recursos.

Fluctuación – Holgura: Cantidad de tiempo que se puede demorar el inicio o terminación de una actividad sin que se retrase la terminación del proyecto.

Holgura Libre: Es el margen de tiempo que tiene una actividad para atrasarse en su iniciación o terminación sin que ello afecte el inicio de la actividad que sigue.

Holgura Total: Es el margen de tiempo que tiene una actividad de posponer su inicio o terminación sin afectar el tiempo final de ejecución de todo el proyecto.

Línea de Base: Es el programa inicial del proyecto, sobre el cual se efectúa el control de avance del mismo.

Metas de Gestión Financiera: Se refiere al cumplimiento de los objetivos de la ejecución financiera del contrato con base en el plan de inversiones.

Método de la Ruta Crítica: Es un método de programación y control de proyectos que permite definir la ruta crítica de un proyecto. Está basado en actividades; es determinístico y está orientado a quien lo ejecuta.

Planeación: Es la etapa de inicio del proyecto en la cual se determina qué se va a realizar y cómo se va a hacer, estableciendo objetivos claros y precisos.

Proyecto: Es el conjunto articulado de actividades orientadas a alcanzar uno o varios objetivos, siguiendo una metodología definida, para lo cual precisa de diferentes tipos de recursos cuya ejecución en el tiempo responde a un cronograma con una duración limitada. El proyecto puede incluir la ejecución de uno o varios contratos.

Recursos: Son los elementos que se utilizan para la ejecución de las diferentes actividades que intervienen en la realización de un proyecto.

Recursos Financieros: Dinero que se emplea para la realización de un proyecto.

Recursos Humanos: Personas profesionales, técnicos, empleados y obreros que intervienen en la ejecución de las actividades.

Recursos Materiales o Físicos: Materia prima y equipo que se emplea en la ejecución de las actividades.

Recursos Tecnológicos: Elementos de Software y hardware, entre otros, utilizados en la realización de las actividades.

Recurso Tiempo: Margen de fechas disponible para la ejecución de un proyecto.

Ruta Crítica: Se define como la ruta de ejecución del proyecto conformada por las actividades críticas.

Secuencia: Indica el orden o prelación de una actividad en relación con las demás.

Valor Ganado: Metodología de control de proyectos que identifica índices de avance del proyecto en tiempo (adelanto-atraso), así como también índices de avance del proyecto en inversión (ahorros o sobre-costos). Se basa en la comparación, en primera instancia, de las cantidades de obra inicialmente programadas contra las cantidades de obra ejecutadas a través del tiempo. En segunda instancia, se comparan los precios unitarios

inicialmente ofertados contra los precios unitarios pagados, durante la ejecución de las actividades.

3.13.6.2 Requisitos para la programación

Para la realización de las labores de programación y control de proyectos, se debe presentar para aprobación del Interventor, la metodología a seguir en la ejecución de las actividades propias del proyecto, con la cual se definan los requerimientos de recursos.

3.13.6.2.1 Programación

Para realizar la programación se deben tener en cuenta como mínimo los aspectos relacionados a continuación.

Definición de las Actividades:

Se determinarán las actividades del proyecto. Las actividades deben ser concretas, deben tener un propósito único, una duración específica y sus estimativos de tiempo y costo deberán poder calcularse con facilidad.

Estructura de Distribución del Trabajo:

Para la organización de las actividades, se debe emplear la metodología de la estructura de distribución del trabajo (EDT) siguiendo para ello los siguientes pasos:

Paso 1: Dividir el proyecto en sus objetivos principales, de manera tal que el proyecto quede claramente definido por ellos.

Paso 2: Fragmentar cada objetivo en las actividades que es necesario llevar a cabo para alcanzarlo.

Paso 3: En el caso de actividades que carezcan de una o más características, se deberán dividir o agrupar hasta que tengan características definidas.

Paso 4: Elaborar una lista de todas las actividades, indicando la descripción de cada actividad y sus características.

3.13.6.2.2 Secuencia de Ejecución de las Actividades

Una vez realizada la lista de actividades, se procederá a determinar las relaciones de precedencia o la secuencia de ejecución entre ellas. En este proceso se deben definir las actividades predecesoras, las actividades simultáneas y las actividades sucesoras, para lograr el objetivo propuesto.

La secuencia de actividades se debe presentar en un formato que contenga como mínimo el código, descripción o nombre de la actividad, unidad en la que se mide la actividad, cantidad a ejecutar, actividad que precede y actividad que sucede.

3.13.6.2.3 Determinación de los Tiempos de Ejecución de las Actividades

Una vez determinadas las actividades y la secuencia de ejecución, se calcular las duraciones de cada una de estas, teniendo en cuenta los recursos propuestos, las cantidades y los rendimientos. En este proceso es importante tener presente las demoras que pueda tener cada una de las actividades a realizar.

En términos generales, la duración de cada actividad se debe estimar con base en los recursos requeridos para el proyecto. Se considerará la dependencia entre actividades y los eventos que condicionan la duración de éstas.

Se deben contemplar los tiempos mínimos definidos para la realización del proceso por parte de las Entidades o personas relacionadas con dicha actividad en caso de tener duraciones fijas. Se presentarán para aprobación del INVIAS, los tiempos definidos en las duraciones fijas así como su justificación.

La programación del proyecto deberá presentar holgura total igual a cero, y la duración total estará acorde con el plazo contractual.

3.13.6.2.4 Presentación de Actividades y Distribución de Recursos

Se debe presentar un cuadro con cada una de las actividades que componen el proyecto con su número de ítem respectivo, unidad de medida, cantidad a ejecutar, duración, holgura libre, actividades precedentes y actividades sucesoras, costo inicial y recursos para desarrollarla.

Las actividades que presenten holguras libres, se deberán ajustar dentro de su margen de fluctuación, de modo que la demanda periódica de los recursos sea la más conveniente para el INVIAS.

Se elaborará una programación y nivelación de recursos, de tal forma que su utilización sea la óptima a lo largo del proyecto, evitando en todo momento tener iniciaciones adelantadas o terminaciones tardías.

3.13.6.2.5 Determinación de Capítulos o Ítems de Grandes Pagos

Se deben definir los ítems de grandes pagos o capítulos que forman parte del proyecto. Cada capítulo debe tener el recurso financiero asignado para su ejecución en el tiempo definido para el proyecto, así como la duración del mismo y la relación de actividades que lo componen. Se deberá presentar un

cuadro que contenga como mínimo los capítulos, su duración y su costo inicial.

3.13.6.2.6 Determinación de la Ruta Crítica del Proyecto

Se deberá definir la ruta crítica del proyecto (secuencia de actividades con holgura libre cero) del proyecto que permita establecer el tiempo de ejecución real del mismo. Se deben tener en cuenta los factores limitantes propios del proyecto o externos al mismo, que afecten su ejecución. Se considerarán los recursos asignados a las diferentes actividades así como las duraciones fijas y dependientes de recursos.

3.13.6.2.7 Diagrama de Barras o Diagrama de Gantt

Se debe presentar para aprobación del INVIAS el diagrama de barras o Gantt que permita visualizar con claridad, la secuencia de ejecución de las actividades del proyecto. La ruta crítica estará identificada por flechas y las actividades críticas se presentarán en diferente color a las actividades no-críticas. Se deberán identificar de igual forma los eventos o puntos de control de la programación.

3.13.6.2.8 Flujo de Inversión

En el flujo de inversión del proyecto se debe presentar la distribución de los recursos financieros en el tiempo para cada uno de los capítulos o ítems de grandes partidas, definidos previamente.

3.13.6.2.9 Presentación de la Programación

Los documentos a ser entregados y aprobados por el INVIAS, son los definidos a continuación:

- Metodología detallada de la labores a realizar.
- Formato de actividades.
- Formato de capítulos, Cuadro de recursos para el proyecto.
- Cuadro de recursos por actividad.
- Cuadro de inversión por capítulo.
- Diagrama de barras o Gantt con la ruta crítica definida.
- Flujo de inversión.

3.13.6.2.10 Línea Base para el Control del Proyecto

El programa del desarrollo de los trabajos aprobados por el INVIAS es la Línea -Base sobre la cual se efectuará el seguimiento y control del avance del proyecto, durante su ejecución. La Línea Base no se podrá alterar o modificar, salvo ocasiones especiales la Empresa autorice cuando existan las justificaciones del caso, modificaciones y/o adiciones.

3.13.7 CAPÍTULO 7.PRODUCTOS ENTREGABLES

- El consultor deberá entregar como productos resultantes de los estudios y diseños para este volumen el presupuesto oficial para la licitación con todos sus soportes (Análisis APU y AIU, rendimientos mano de obra y equipos y cotizaciones) en los formatos dispuestos por el INVIAS en su sistema de calidad.

- El Consultor deberá entregar como producto la programación de obra inicial, línea de base, en medio físico y en medio magnético utilizando uno de los software del mercado como Project, Primavera o similar adjuntando el cuadro de recursos y asignación de los mismos, diagrama de Gantt con ruta crítica y el análisis de tiempos de acuerdo a los rendimientos calculados para los recursos.

- Se recomienda implementar software como el desarrollado por CONSTRUDATA, GUAFA o similares para presupuestación, desarrollar una metodología de aplicación del mismo y talleres dirigidos a los funcionarios del INVIAS.

- Se recomienda que la diferencia entre el presupuesto oficial para licitación calculado por el Consultor y el presupuesto ofertado no difiera del 15% por debajo.

3.13.8 CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Consultor deberá presentar las conclusiones y recomendaciones que considere pertinentes con referencia al área de estudio y que deben tenerse en cuenta durante la etapa de construcción del proyecto de infraestructura.

3.14 VOLUMEN XIV. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL PROYECTO

El Informe Final de FASE III de los Estudios Socioeconómicos y Evaluación Económica realizados, debe considerar los siguientes capítulos como expresión de los Objetivos y Alcances definidos para el estudio en particular, a saber:

CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

CAPÍTULO 4. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO DE LA REGIÓN

CAPÍTULO 5. DETERMINACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS DEL PROYECTO

CAPÍTULO 6. INDICADORES ECONÓMICOS

CAPÍTULO 7. COSTOS Y BENEFICIOS NO CUANTIFICADOS

CAPÍTULO 8. ALCANCE DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA

CAPÍTULO 9. ALTERNATIVAS DE FINANCIACIÓN DEL PROYECTO

CAPÍTULO 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

3.14.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

3.14.1.1 Objetivo

Los Estudios Socioeconómicos y Evaluación Económica del proyecto como elementos que forman parte de los Estudios a nivel de Fase III, una vez culminados y concluidos los estudios en su etapa precedente, deberán discurrir con mayor atención en el propósito de perfeccionar el conocimiento respectos a las zonas donde se realizará el proyecto y los impactos que el mismo generará en la economía de la región en particular y en la nación en general.

Con respecto a la Evaluación Económica propiamente dicha, el objetivo será realizar el análisis y comparación en términos de valor económico actualizado, de los costos y beneficios de dos o más alternativas de construcción que propugnen por dar solución al problema o dificultad expresado en los estudios previos y que se relacionan con la deficiencia o carencia en el suministro de la infraestructura vial requerida para la comunicación y el transporte.

Como resultado del proceso de evaluación, el Consultor expresará juicio sobre la bondad o conveniencia de asignar recursos para la construcción y pavimentación según las diferentes alternativas diseñadas con tal propósito, como requisito indispensable para obtener beneficios económicos

identificados y diferenciados en cada una de ellas. Tal expresión de juicio, deberá estar soportado en los indicadores generalmente aceptados y correspondientes a la metodología definida para el cumplimiento del objetivo del estudio.

3.14.1.2 Alcance

El estudio profundizará en la caracterización de la región, de aquellos municipios que entren en la zona de influencia del proyecto y de los departamentos a los cuales pertenecen. La caracterización deberá incluir los vínculos existentes entre las políticas, planes y proyectos nacionales y departamentales actualizados con el objeto y alcance principal del proyecto, en el marco de una información más precisa que la obtenida al finalizar los estudios previos que permitan realizar una evaluación de costo beneficio y su importancia para el desarrollo de la zona de influencia del proyecto.

El propósito de esta caracterización es resaltar las características y condiciones de la población que habita en la región donde estará ubicado el proyecto, dando oportunidad a la generación de indicadores que puedan ser utilizados, como son la definición de las tasas de crecimiento del TPD, el establecimiento de beneficios exógenos por cumplimiento de mejoramiento en el bienestar de la población aledaña.

Como condición insoslayable para el cumplimiento del Objetivo, el Consultor deberá identificar todos los costos y beneficios posibles atribuibles al proyecto con la precisión que lo permita el nivel del estudio realizado. Para ello, deberá armonizar información pertinente con cada una de las áreas complementarias del estudio, a fin de facilitar el reconocimiento de las diferencias que se proyectan respecto a la situación Sin y Con proyecto, para cada alternativa considerada.

3.14.2 CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La Consultoría deberá elaborar una descripción cuidadosa de las Alternativas potencialmente consideradas en los estudios precedentes del proyecto, a través de la cual se referirá y explicara sus distintas partes, cualidades o circunstancias dentro de los cuales los objetivos y alcances del estudio en particular tomen representatividad. La descripción deberá estar acompañada de una gráfica, elaborada con el mayor detalle posible, a través de la cual se permita conocer visualmente el sitio geográfico donde se encuentra o se encontraría ubicado el proyecto, enlazando el inicio y final del proyecto con el Sistema de Referenciación Vial del Instituto Nacional de Vías. En caso en que el proyecto tenga relevancia por la sectorización misma, los sectores deberán ser considerados a la hora de elaborar la gráfica mencionada.

Para efectos de integrar los estudios actuales con los resultados obtenidos con anterioridad a través de estudios previos, el Consultor complementara la información relacionada con la exposición suficiente del *problema, deficiencia o carencia* que se quiere suplir con la mediación definida en los estudios precedentes, así como las *causas* y *efectos* identificados que determinan las dificultades o restricciones expuestas, expresadas estas últimas con especificidad.

La definición del problema deberá marcar una estrecha relación con las actividades de ingeniería que participan en la generalidad del estudio a nivel de Fase III, es decir, que tales exposiciones deberán estar asociadas a los aspectos puntuales y particulares de las áreas de la ingeniería y de las dificultades mismas que éstas atenderán mediante el ofrecimiento de soluciones y recomendaciones específicas, sin acometer en igualdades entre problemas y soluciones. El "Problema" se deberá expresar mediante tres variables, a saber:

Manifestaciones	:	Cómo se revela el problema.
Causas	:	Orígenes y fuerzas que lo crean.
Consecuencias	:	Si no se resuelve que pasa.

Aspecto importante que debe tratarse son los efectos observables en estudios previos que generan una relación entre el problema o deficiencia y los objetivos generales y específicos de la Entidad Contratante que manifiesta interés por brindar una posible solución. Al llevar a cabo este análisis, es importante considerar los efectos actuales, aquellos que existen en el momento presente y que pueden ser observados como los que pudiesen acaecer en el futuro inmediato. Mediante el ordenamiento de las causas y efectos seleccionados de acuerdo a su relación con el posible problema, se podrán reconocen efectos directos o consecuencias inmediatas y efectos indirectos o de futuro de mediano plazo.

Un último aspecto que puede y debe tratarse aquí, es la identificación del nivel de usuarios de la infraestructura que se pretende intervenir y su relación histórica con la misma así como las implicaciones con respecto; de aquellos que se generen por la implementación del proyecto; pudiendo desde luego ampliarse el análisis en otro aparte, en común y estrecha relación con el especialista o con el informe del estudio apropiado y que conforma la condición de unificación entre los estudios previos y los actuales.

3.14.3 CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

El Consultor presentará la metodología de evaluación y los pormenores para su realización. De estos últimos deberá incluirse una recapitulación de la información utilizada, presentada de forma específica y relacionada con las

diferentes áreas de estudio. Es decir, que el estudio deberá requerir de las otras áreas de la ingeniería la información pertinente y necesaria para el completo desarrollo de la metodología, dejando constancia de los valores de cada variable utilizada de forma que los resultados del estudio puedan ser reconstruidos o verificados a partir de esta información.

3.14.3.1 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

En la generalidad de los casos, los estudios que tienen por objeto la Construcción y pavimentación de nuevas vías, dada la posibilidad de identificar en ellos costos y beneficios, deberá adelantarse la Evaluación Económica mediante la aplicación de la Metodología Análisis Costo Beneficio (ACB), utilizando para ello el Modelo de Evaluación Técnico-Económica denominado **HDM** en su versión vigente al momento del estudio, herramienta que permite la generación de informes como Costos de Operación Vehicular, Costos de Mantenimiento, Comparación Económica de Alternativas, Análisis de Costo Beneficio, Flujo de Costos Anuales de la Administración y del Usuario, Beneficios Netos Anuales entre otros, para cada alternativa.

Para todos los efectos de realizar los Estudios de Evaluación, el consultor reunirá la información pertinente a las condiciones existentes de la vía y del proyecto propuesto, de forma que permita alimentar el Modelo HDM. De forma general, a continuación se indica la información que debe ser recaudada:

Segmentos homogéneos dinámicos: por volumen de Tránsito, Tipo de pavimento, estado o condición de éste último y cualquier otro aspecto que amerite su incorporación. Es importante considerar la información recaudada por la Etapa que antecede a los estudios de Diseños definitivos o Estudios de Fase II en los cuales debió identificarse una segmentación homogénea. Sin embargo es importante considerar los diferentes niveles de tránsito que se presentan en el corredor actual y la información histórica de volúmenes de tránsito que aplique para cada segmento homogéneo que se determine.

Características geométricas: Para cada segmento homogéneo representado y expresado, se deberá identificar con mayor precisión lo siguiente: Longitudes de segmento, Curvatura vertical y horizontal. Anchos de calzada y bermas. Número de carriles. Velocidad limite y altitud. Tipo de drenaje.

Características estructurales: Deflexiones, Número estructural, Valores de CBR, Espesores de las capas, tipo de daños y aéreas afectadas. Tipo de compactación y Material de la superficie.

Tipo de Daños: Profundidad media de ahuellamiento, Área fisurada, Valor del Índice de Regularidad Internacional (IRI), Número de baches por kilómetro, Calidad del Drenaje.

Tránsito: Volumen de TPD actual y futuro, composición y tasas de crecimiento para cada segmento homogéneo identificado., Identificación de Tránsito Atraído, Tránsito desviado, y Tránsito Generado. Identificación de la ocupación vehicular y en lo posible los motivos de viaje de las personas.

Costos: En cuanto a los Costos del proyecto, estos deberán reunir los Costos de la Obra, la Interventoría, costos por compra de predios e indemnizaciones, Costos correspondientes a la gestión ambiental y a las obras de mitigación, así como lo relacionado con impuesto, utilidad y demás. Considerando el alcance de los estudios estos valores corresponderán a un estudio específico debidamente relacionado con características y particularidades del proyecto.

3.14.4 CAPÍTULO 4. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO DE LA REGIÓN

El diagnostico que enmarque y soporte el documento, corresponderá a aquel que compendie el conjunto de disciplinas participantes en el análisis de la situación actual del proyecto, y proyección futurista de los elementos de la infraestructura requerida para soportar y equilibrar la demanda actual y futura de infraestructura para el desarrollo industrial, comercial y socio cultural de la regional y aledaño a la zona del proyecto.

Con miras a obtener un documento auto-sostenible, el Consultor deberá incluir dentro del informe, los antecedentes relacionados con el problema por solucionar, identificando el área geográfica y caracterizando la región a través de sus aspectos demográficos y socioeconómicos, además de un resumen de resultados y conclusiones a que se llegue en el estudio de las áreas complementarias del estudio de ingeniería y necesarias para una completa evaluación económica.

Entre estos antecedentes, el Consultor deberá considerar los referidos a la población beneficiada con el proyecto, sus niveles de ingreso, calidad de vida, actividades productivas, usos de la tierra, etc. Otro aspecto por tratar se refiere a los aspectos legales e institucionales dentro de los cuales se encuentra inserto el proyecto.

Con los antecedentes generales y los estudios de tráfico apropiados, se identificará la situación actual o sin proyecto. Se identificará, de manera clara el problema que se pretende solucionar o la necesidad insatisfecha, indicando y cuantificando todas las alternativas de solución, incluyendo dentro de ellas la no realización de acción alguna, enunciando las implicaciones que ello pueda generar.

3.14.5 CAPÍTULO 5. DETERMINACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS DEL PROYECTO

El proyecto como fuente de costos y beneficios que ocurren en distintos periodos deberán ser asociado con la ejecución del proyecto en particular y corresponden a: la inversión misma de la obra, al costo causado por el ejercicio de la interventoría, a los costos de las obras de protección ambiental o mitigación de los efectos, indemnizaciones, adquisición de zonas, etc., así como también formaran parte de los costos todos aquellos beneficios actuales que se obtienen antes de implementar el proyecto y que posteriormente, con la materialización del proyecto se dejaran de percibir.

Tales costos en especial los de inversión deberán estructurarse a partir de una identificación de los montos que permitirán cubrir todo lo relacionado con: Equipo, Mano de Obra, Transporte y Materiales. Estos últimos deberán dividirse a su vez en Acero, Concretos, Asfaltos, Material de sub base y base libres de los costos de transporte, y Otros. Una proporción de la Mano de Obra Calificada y no Calificada es importante considerarla.

3.14.5.1 Identificación de costos y beneficios

El ejercicio de identificar los costos y beneficios atribuibles al proyecto, medirlos y valorarlos con el fin de emitir un juicio sobre la conveniencia de realizar el proyecto, constituye de por sí la Evaluación del Proyecto. La determinación de los beneficios económicos radica, en primera instancia en la definición de la demanda de transporte como modo de asociar la actividad económica que genera un proyecto de esta índole, determinando el valor neto de los Costos de Operación Vehicular bajo condiciones Sin y Con proyecto, constituyéndose de esta manera en beneficios básicos de primer orden.

De igual manera los costos netos generados por los Tiempos de Viaje de las personas en cada alternativa, deben calcularse a partir del volumen de vehículos de pasajeros como de su correspondiente nivel de ocupación; identificando los motivos de viaje que permitan efectuar su justa valoración. Los costos netos por Tiempo de Viaje de las personas se constituyen como beneficio de segundo nivel para el proyecto, pudiendo ser o no considerado dentro del agregado de beneficios para la comparación con el total actualizado de costos.

Adicionalmente deberán calcularse los costos estimados evitables por concepto de mantenimiento vial con la implementación del proyecto al considerarse como un beneficio el ahorro en costos.

En resumen los beneficios se definirán en función del efecto que ejercen en los objetivos fundamentales del proyecto; los costos se definirán en función del costo de oportunidad, es decir, en términos de beneficios a los que se

renuncia, de no utilizar los recursos en las mejores opciones disponibles. En consideración a ello, la evaluación que el Consultor debe realizar es la comparación de los beneficios frente a los costos que implica para la sociedad en su conjunto, de tal manera que pueda hacerse un pronunciamiento sobre la contribución que el proyecto hace al ingreso o crecimiento económico, y su distribución a través de su vida económica.

3.14.5.2 Precios económicos

A partir entonces de los Precios de Mercado utilizados en la conformación del presupuesto, desglosados como se mencionó en el párrafo inicial de éste capítulo, el Consultor calculará el Precio Económico del proyecto y del resto de componentes que intervienen en la estructuración del presupuesto, permitiendo así la definición de los beneficios e insumos del proyecto, tasados a precios económicos. Para ello deberá utilizarse las RPCs (Razones Precio Cuenta) que generalmente son calculados a nivel nacional; los correspondientes a los insumos, el de la divisa, el de la mano de obra calificada y no calificada y los costos de operación vehicular.

Al realizar el cálculo de los precios económicos para valorar los beneficios, los insumos y los eventuales efectos indirectos del proyecto, el Consultor cumplirá con el objeto de conocer el verdadero valor económico de los costos y sus beneficios netos medibles, de modo que la evaluación económica incorpora todos los efectos deseables y su incidencia sobre el bienestar de la sociedad en su conjunto.

El informe que de esta evaluación hará el Consultor, deberá ser presentado en tal forma que sea posible reconstruir los resultados obtenidos, requisito indispensable para su recibo, revisión y aprobación.

3.14.5.3 Período de inversión y de operación

Será preciso para todos los efectos del proceso de evaluación económica, definir un período de inversión que guarde una relación directa con la longitud del proyecto y de los rendimientos anuales que puedan ser previstos durante su construcción.

Considerando el período de operación o vida útil del proyecto como el tiempo durante el cual éste producirá beneficios, se estima pertinente que el mismo no deberá supera los 20 años, aun cuando existan acciones de mantenimiento periódico, y que al final del mismo existirá un valor residual equivalente al 30,0%.

3.14.6 CAPÍTULO 6. INDICADORES ECONÓMICOS

En lo que concierne al proyecto de construcción de una nueva vía que complementara la movilidad de un volumen de usuarios muy importante, y donde los costos y beneficios son posible de reconocimiento y cuantificación, los indicadores económicos que determinen la viabilidad económica serán aquellos que resulten apropiados y convenientes para la representatividad de los impactos que generen las inversiones requeridas.

Por consideración a las características del proyecto, una vez se hayan construidos los Flujos Económicos que permitirán la comparación de alternativas, será posible que el Consultor calcule los indicadores relacionados con el Valor Presente Neto (VPN) actualizado, la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Razón Beneficio Costo (R B/C) del proyecto.

La identificación de los Flujos Económicos netos corresponderá al flujo de la "situación base" o "situación sin proyecto" menos la "situación con proyecto" proyectada en cada uno de ellos. Existirán tantos Flujos Económicos netos como existan alternativas de solución propuestas.

La acumulación de los beneficios netos de cada año, descontados al año cero mediante el uso de una tasa Inter.-temporal del 12%, permitirán hallar el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), una Relación de Beneficios y Costos económicos (B/C) de cada alternativa y la determinación del momento Óptimo de la realización del proyecto. De esta forma quedará señalada la conveniencia o inconveniencia de implementar la totalidad de las acciones de intervención propuestas, o la necesidad de implementar tal o cual acción y de postergar otras; acentuando y reconociendo los impactos positivos y negativos de unas y otras.

3.14.6.1 Análisis de sensibilidad

Es posible que los valores así calculados no correspondan a los valores reales; por ello, deben establecerse los efectos en el Valor Presente Neto (VPN) como producto de variaciones en los costos o beneficios esperados, y para ello, el Consultor modificará la magnitud de las variables más importantes, solas o en combinación, en un determinado porcentaje, identificando en qué proporción es sensible a tales cambios el VPN. Adicionalmente, deberá determinarse hasta dónde será necesario que se modifiquen los ítems más sensibles y/o representativos de costos y beneficios, para que el VPN sea igual a cero.

Otro de los análisis de sensibilidad deberá ser el de excluir, de los beneficios, los que puedan reportarse por ahorros en los tiempos de viaje de los pasajeros. Si el proyecto requiere de este beneficio para su sostenibilidad, entonces se determinará el costo mínimo necesario de la hora del viajero para que el proyecto sea rentable.

El cálculo de los indicadores de rentabilidad y el análisis de sensibilidad deberá efectuarse en términos de valor económico.

3.14.7 CAPÍTULO 7. COSTOS Y BENEFICIOS NO CUANTIFICADOS

El proyecto de construcción de una nueva vía implica la síntesis de costos y beneficios que ocurrirán en distintos periodos. Sin embargo las dificultades para la identificarlos y relacionarlos directamente con el proyecto se manifiestan al momento de medirlos y valorarlos. Por ello es preciso que el Consultor documente todos aquellos costos y beneficios, pero que en razón a sus peculiaridades no puedan ser cuantificados. Esto último es muy importante en cuanto que son estas originalidades las que dependiendo de la magnitud de las mismas, las que determinaran la metodología de evaluación del proyecto de inversión pública.

A partir de ello todo costo y/o beneficio inherente al proyecto deberá describirse e incorporarse en la evaluación. Sin embargo, es posible la identificación de costos y beneficios de difícil cuantificación, los cuales deberán explicarse mediante el suministro de la información que demuestre su existencia y magnitud, a fin de tenerlos en cuenta al momento de la toma de la decisión sobre la realización o no sobre la continuación de los estudios del proyecto.

3.14.8 CAPÍTULO 8. ALCANCE DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA

El alcance de la evaluación económica guardará una relación directa con la precisión de los estudios de ingeniería y análisis económicos. Considerando que los estudios para la construcción y pavimentación del proyecto corresponden a un nivel de Fase II, la evaluación deberá realizarse igualmente con la precisión que lo permitan los estudios de ingeniería en cuanto a la determinación de costos y beneficios, propios de un nivel de factibilidad. Sin embargo el uso de supuestos que se incorporen deberá estar fortalecidos con información económica y estadística apropiada.

En consecuencia la evaluación económica corresponderá al nivel de la información que se obtenga y al nivel mismo en que se encuentre los estudios, especialmente los relacionados con los ajustados a los aspectos de Transporte, Trazado, Sección transversal típica y posible tipo de superficie. Es decir, que podrá existir una evaluación a nivel de Fase II, en la medida que la información corresponda a esta etapa de estudio.

3.14.9 CAPÍTULO 9. ALTERNATIVAS DE FINANCIACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA

El Consultor presentará en forma clara y concisa, los diferentes escenarios de financiación para la construcción de la obra y para el mantenimiento de la

misma, guardando una relación directa con la precisión de los estudios de ingeniería, económicos y financieros.

Consecuente con el nivel de los estudios de Fase III, donde corresponde un nivel de inversión en el cual se materializan las obras y se establecen presupuestos con alto grado de confiabilidad, la evaluación deberá realizarse igualmente con precisión en cuanto a las alternativas de financiación, ya sea están con recursos propios del Estado, por concesión o una alternativa propuesta por el Consultor.

Deberá describirse y valorarse las principales fuentes de financiación de la ejecución, operación y mantenimiento periódico de cada alternativa de solución para el horizonte de evaluación de alternativas. En consecuencia deberá identificarse los montos anuales y acumulados de los intereses y amortizaciones del crédito.

3.14.10 CAPÍTULO 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presentará el resumen de los aspectos considerados como elementos participes en el ejercicio de evaluación económica e interrelacionando los asuntos socioeconómicos observados y las características propias del proyecto. Para tal efecto el Consultor deberá destacar los contenidos relevantes que como producto del tratamiento de capa capítulo se hayan podido obtener.

A partir de los resultados expresados mediante los indicadores económicos, el Consultor hará una interpretación de los mismos y expresara los posibles aportes del proyecto al bienestar de la población y los alcances que puedan tener sobre ellos. De igual manera y considerando los tres indicadores básicos utilizados: Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Beneficio Costo (B/C) y su con su correspondiente análisis de sensibilidad, el Consultor hará una interpretación de los mismos y proyectara los aspectos que deben ser atendidos durante la ejecución de la Evaluación Económica del Proyecto en la Fase III.

Por último se deberá expresar el nivel de cumplimiento de los Objetivos y Alcances dentro de los cuales se enmarco el ejercicio de Evaluación Económica del proyecto de inversión pública.

3.14.11 ANEXOS

Información demográfica, socio-económica de la región, municipio o departamento.

Soportes respecto a los resultados de la evaluación, e información básica utilizada.

3.15 VOLUMEN XV. INFORME FINAL EJECUTIVO

En este volumen se presentara un informe ejecutivo que permita de una forma clara y sencilla, localizar geográficamente el proyecto de vía en estudio, conocer la importancia socio-económica del mismo y a través de una ficha técnica resumen disponer de los resultados técnicos más importantes de la consultoría.

El consultor deberá presentar el informe final ejecutivo en el siguiente orden:

3.15.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Para la localización geográfica del tramo de vía, el consultor deberá indicar la troncal o transversal a la que pertenece, e identificar la ruta y tramo de acuerdo con lo establecido en el decreto 1735 del 28 de agosto de 2001 o el documento equivalente que se encuentre vigente en el momento de realización de los estudios. Esta localización se podrá ilustrar con cartografía del IGAC para el contexto regional y para el detalle se utilizará el levantamiento topográfico realizado durante los estudios, amarrado a coordenadas planas de Gauss en el sistema Magna-Sirgas.

3.15.2 IMPORTANCIA DEL PROYECTO

Para la definición de la importancia socio-económica del tramo de vía en estudio, el consultor elaborará un análisis de tipo socio-económico en la zona de influencia del proyecto y determinará el impacto del mismo como apoyo a las actividades productivas teniendo en cuenta el contexto económico en los niveles local, regionales y nacionales e indicando los beneficios desde el punto de vista del transporte bien sea de carga o de pasajeros. Este análisis deberá efectuarse en el marco de las políticas nacionales definidas mediante documentos CONPES.

3.15.3 FICHA TÉCNICA

La ficha técnica resume los resultados de los estudios efectuados y deberá indicar las características más relevantes del diseño tales como longitud del proyecto, ancho de calzada, ancho de bermas, velocidad de diseño, radio mínimo de curvatura, TPD actual y proyectado indicando periodo de diseño, tipo de terreno tipo de pavimento y espesores, presupuesto total y presupuesto discriminando obra, ajustes, interventoría y presupuesto de obras ambientales si se estimaron por separado, plazo de ejecución de obras y un cronograma general de ejecución.

Adicionalmente este informe contendrá los resultados más importantes de cada volumen desarrollado.

4 ENTREGA DE DOCUMENTOS AL INVIAS

El Consultor entregará al INVIAS, dentro del plazo previsto para la ejecución de los estudios, los volúmenes descritos en el numeral anterior incluidos tablas, anexos, planos, y demás información..

Los volúmenes se entregarán impresos en original y una (1) copia y en medio magnético en formato PDF. Los planos originales se entregaran debidamente firmados en papel de seguridad y una (1) copia en papel bond, adicionalmente una (1) copia en medio magnético que contenga los planos debidamente firmados en formato PDF.

Para cada volumen técnico que contenga información georeferenciada se deberá entregar la respectiva base de datos espacial diseñada por el especialista en SIG y cumpliendo con lo establecido por la oficina encargada del SIG en el INVIAS, lo cual deberá ser consultado por el consultor en dicha oficina.

5 FORMA DE PRESENTACIÓN

De acuerdo con el memorando DSG-019637 del 17 de julio de 2001, de la Secretaría General Administrativa de INVIAS, la documentación correspondiente a los Estudios Técnicos deberá prestarse en la siguiente forma:

Documentación escrita

TAMAÑO: Carta

PAPEL: Bond base 20 o de 75 gramos, blanco.

Planos.

TAMAÑO: Pliego - 70 centímetros por 100 centímetros.

PAPEL: Original en papel de seguridad y copias en bond de 75 gramos. Los planos deberán ser entregados en Porta planos.

INSTITUTO
NACIONAL DE VIAS

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MEJORAMIENTO DE CARRETERAS

SEPTIEMBRE DE 2011

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN

En este documento se describe de una manera ordenada, clara y objetiva la forma en que el consultor debe desarrollar los estudios y diseños de mejoramiento, para que los productos entregados sean verdaderamente la solución ingenieril construible más adecuada para el mejoramiento del tramo de vía al cual se le cambiarán las especificaciones y dimensiones de tal manera que se consigan los niveles de servicio requeridos. Estos "REQUERIMIENTOS TÉCNICOS" son una guía básica que el consultor deberá seguir sin perjuicio de poder aportar más al objetivo de obtener unos diseños óptimos y claros que le permitan al INVIAS contratar su ejecución sin ningún contratiempo técnico.

1.1 DEFINICIONES Y CONCEPTOS

Para efectos de este documento, se entiende el término "***mejoramiento de carreteras***", como el cambio de especificaciones y dimensiones de la vía o puentes existentes; para lo cual se hace necesaria la construcción de nuevas obras de infraestructura y mejorar la existente, permitiendo una adecuación de la vía a los niveles de servicio requeridos por el tránsito actual y proyectado.

1.2 OBJETIVO:

El objetivo del contrato resultante del presente concurso de méritos es realizar los estudios para el mejoramiento de la carretera.

Los estudios de mejoramiento tienen como fin diseñar las obras requeridas para adecuar la vía a un nivel de servicio que satisfaga el transito actual y futuro. Estos estudios y diseños deberán considerar todos los elementos constitutivos de la vía tales como estructura del pavimento, obras de drenaje, señalización vertical y horizontal, bermas, estructuras adicionales y mejoramiento del alineamiento horizontal y vertical con el propósito de garantizar la velocidad de diseño adoptada.

De acuerdo con lo anterior, los estudios y diseños para el mejoramiento de esta vía, se desarrollarán considerando las diversas especialidades que suministran la información requerida para la elaboración de los diseños necesarios que permitan la mejora de las especificaciones técnicas del tramo en estudio.

1.3 ENTREGA DE PRODUCTOS

Teniendo en cuenta la urgencia que tiene el país de la ejecución de las obras diseñadas, el INVIAS exigirá al consultor, en **los estudios y diseños de tramos de vía de más de 10 km**, entregas parciales de tramos estudiados y diseñados en su totalidad. El consultor deberá entregar al INVIAS, transcurrido la mitad del tiempo de ejecución de los estudios, el primer tercio de la longitud del proyecto, un segundo tercio de longitud de proyecto se deberá entregar cumplido el 75% del plazo del estudio y el tramo restante al finalizar el plazo del contrato.

1.4 CRONOGRAMAS

El consultor deberá elaborar un cronograma de ejecución de estudios teniendo en cuenta las áreas que intervienen en el desarrollo de los estudios las cuales serán programadas en función de las entregas parciales solicitadas por el INVIAS en el numeral 1.3.

Es necesario aclarar que la forma de pago de la consultoría se realizará en función del cronograma de entregas parciales, de tal manera que se cumpla con ellas.

Se han definido las siguientes disciplinas como áreas fundamentales que se deberán desarrollar en la elaboración de los estudios y diseños de mejoramiento: Estudios de Transito - Capacidad y Niveles de Servicio, Trazado y Diseño Geométrico - Señalización y Seguridad Vial, Geología para Ingeniería y Geotecnia, Estudio de Suelos para el Diseño de Fundaciones de Puentes – Obras de Drenaje y otras Estructuras de Contención, Estudios de Estabilidad y Estabilización de Taludes, Estudio Geotécnico para Diseño del Pavimento, Estudios de Hidrología – Hidráulica y Socavación, Estudio y Diseño de Estructuras, Urbanismo y Paisajismo, Gestión Predial, Programa de Adaptación de la Guía Ambiental, Estudio de Cantidades de Obra – Análisis de Precios Unitarios – Presupuesto y Programación para Pliego de Condiciones, Evaluación Socio-económica del Proyecto.

2 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS VOLÚMENES A DESARROLLAR EN ESTA CONSULTORÍA

VOLUMEN I. ESTUDIOS DE TRÁNSITO CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO.

El estudio de tránsito busca determinar los requerimientos que en este sentido se buscan satisfacer mediante la alternativa de mejoramiento a plantear en este estudio.

VOLUMEN II. TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO, SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL.

Consiste en la definición del trazado de la vía, teniendo en cuenta las características de la vía actual y las condiciones de capacidad y niveles de servicio que se espera satisfacer, según los resultados del volumen anterior.

VOLUMEN III. GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA Y GEOTECNIA.

Mediante evaluación y análisis de esta especialidad, determinará aspectos de seguridad y estabilidad, al igual que las clasificaciones de suelos para pago de excavaciones, fuentes de materiales y sitios establecidos para botaderos.

VOLUMEN IV. ESTUDIO DE SUELOS PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES DE PUENTES, OBRAS DE DRENAJE Y OTRAS ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN.

En este volumen se realiza la exploración y caracterización detallada de los suelos en los lugares de ubicación de las obras, de acuerdo a los requerimientos establecidos para mejoramiento.

VOLUMEN V. ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

Tiene como fin determinar las condiciones de estabilidad de las laderas existentes, definir condiciones como inclinación de taludes, obras hidráulicas, bermas que garanticen la estabilidad de los taludes que se requieran en la ejecución del proyecto de mejoramiento.

VOLUMEN VI. ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA DISEÑO DEL PAVIMENTO

Estos estudios permiten al consultor identificar los requerimientos necesarios para determinar los diseños tanto para estructuras de pavimentos nuevos, como para las soluciones a las problemáticas actuales.

VOLUMEN VII. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN

El objeto de este volumen es dimensionar las obras de drenaje mayores y menores (puentes, pontones, alcantarillas, y demás obras necesarias para el proyecto). Lo anterior basado en los estudios hidrológicos, hidráulicos y de socavación.

VOLUMEN VIII. ESTUDIO Y DISEÑOS DE ESTRUCTURAS

Se diseñaran las estructuras que permitan garantizar condiciones de estabilidad y continuidad del alineamiento, tomando como base los parámetros de geometría, geología, fundaciones, hidráulica y ambiental.

VOLUMEN IX. URBANISMO Y PAISAJISMO.

El estudio de urbanismo busca minimizar el impacto generado por la interacción entre la vía y el área de influencia de la misma, cuando se presenten asentamientos humanos en la zona del proyecto identificando los posibles puntos de conflicto y estableciendo criterios para el diseño paisajístico.

VOLUMEN X. GESTIÓN PREDIAL.

Permite determinar, a través de una investigación técnica y jurídica, el área de afectación de predios por la construcción del mejoramiento vial, así como la correspondencia entre la afectación física y la titularidad de los predios afectados para posibilitar las actividades posteriores de avalúo, negociación, adquisición y recuperación de predios.

VOLUMEN XI. PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL.

El consultor debe elaborar el PAGA, de acuerdo con lineamientos contenidos en la Guía ambiental. Dicho documento debe hacer parte de los estudios y diseños del mejoramiento, adoptando particularidades de diseño según la necesidad de intervención y uso de los recursos naturales presentes en la zona del proyecto.

VOLUMEN XII. ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS, PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN PARA PLIEGO DE CONDICIONES.

En este volumen se elaborarán los análisis de precios unitarios de acuerdo con los precios de mercado de los insumos en la zona del proyecto, se calcularán los presupuestos con las cantidades de obra producto de los diseños, se definirán las especificaciones particulares y se propondrá programa de trabajo para la ejecución de las obras.

VOLUMEN XIII. EVALUACIÓN SOCIO-ECONÓMICA DEL PROYECTO.

El Objetivo será realizar el análisis y comparación en términos de valor económico actualizado, de los costos y beneficios del mejoramiento planteado que propugne por dar solución al problema o dificultad expresado en los estudios y que se relaciona con la dificultad o carencia en el suministro de la infraestructura vial requerida para la comunicación y el transporte; conociendo y expresando la naturaleza y circunstancia de las mismas.

VOLUMEN XIV. INFORME FINAL EJECUTIVO.

En este volumen se presentará un informe ejecutivo que le permita al lector, localizar geográficamente el tramo de vía en estudio, conocer la importancia socio-económica del mismo y a través de una ficha técnica resumen disponer de los resultados técnicos más importantes de la consultoría.

Para la localización geográfica del tramo de vía, el consultor deberá indicar la troncal o transversal a la que pertenece, e identificar cada una de las rutas y tramos de acuerdo lo establecido en el decreto 1735 del 28 de agosto de 2001 o el equivalente que se encuentre vigente en el momento de realización de los estudios. Esta localización se podrá ilustrar con cartografía del IGAC para el contexto regional y para el detalle se utilizará el levantamiento topográfico realizado durante los estudios, amarrado a coordenadas planas de Gauss en el sistema Magna-Sirgas.

Para la definición de la importancia socio-económica del tramo de vía en estudio, el consultor elaborará un análisis de tipo socio-económico en la zona de influencia del proyecto y determinará el impacto del mismo como apoyo a las actividades productivas teniendo en cuenta el contexto económico en los niveles regionales y nacionales e indicando los beneficios desde el punto de vista del transporte bien sea de carga o de pasajeros. Este análisis deberá efectuarse en el marco de las políticas nacionales definidas mediante documentos CONPES.

La ficha técnica resumen de los resultados deberá indicar las cantidades de obra requeridas, PR de dichas obras, costos y tiempos de ejecución.

3 ALCANCE TÉCNICO DE LA CONSULTORÍA

3.1 VOLUMEN I. ESTUDIO DE TRANSPORTE

Con el Estudio de Transporte para el mejoramiento de una infraestructura vial, se espera conocer los flujos de transporte existentes y futuros con el fin de apoyar el cambio de especificaciones y dimensiones de la infraestructura vial existente, así como la construcción de nuevas obras que permitan una adecuación de la vía a los niveles de servicio requeridos.

De manera general el informe correspondiente al Estudio de Transporte, para el mejoramiento de una infraestructura vial, debe considerar como mínimo los siguientes capítulos:

CAPÍTULO 1. OBJETIVOS Y ALCANCES

CAPÍTULO 2. INFORMACIÓN SECUNDARIA

CAPÍTULO 3. ESTUDIOS DE CAMPO

CAPÍTULO 4. MODELOS Y PROYECCIONES

CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE FLUJOS DE TRANSPORTE

CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO

CAPÍTULO 7. OTROS ANÁLISIS

CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

3.1.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

3.1.1.1 Objetivos

El Estudio de Transporte para el mejoramiento de una infraestructura existente busca definir el tipo de proyecto de mejoramiento a implementar, facilitar la adopción de los parámetros de diseño geométrico y proporcionar las bases y parámetros para el diseño estructural del pavimento.

En este sentido, los objetivos específicos orientadores del Estudio de Transporte para el mejoramiento de una infraestructura existente son:

- Cuantificar los flujos de transporte en cada uno de los escenarios y horizontes de planificación para la alternativa seleccionada.

- Identificar el Tránsito Atraído, desviado y generado, tanto de carga como de pasajeros.
- Obtener el TPD actual y futuro.
- Conocer la velocidad de operación actual
- Determinar el número acumulado de ejes equivalentes a 8.2 toneladas en el carril de diseño
- Conocer el comportamiento de la accidentalidad e identificar los puntos o tramos críticos de la vía existente con fines de diseño
- Conocer el estado de la señalización existente
- Aportar información para la formulación de los planes de manejo de tránsito.
- Aportar información para la calibración de modelos de Micro-simulación y de Macro-simulación.
- Definir el tipo de proyecto de mejoramiento y facilitar la adopción de los parámetros de diseño geométrico.
- Brindar información de las situaciones con y sin mejoramiento.
- Efectuar los estimativos de capacidad y niveles de servicio y examinar su consistencia con la demanda máxima proyectada para el período establecido como horizonte del proyecto.

3.1.1.2 Alcances

El alcance fundamental del Estudio de Transporte para el mejoramiento de una infraestructura existente será la cuantificación de los flujos de transporte existentes y futuros para estudiar técnicamente el cambio de especificaciones y dimensiones de la infraestructura vial existente.

Aunque es posible obtener información histórica de los flujos de transporte sobre la vía a mejorar y con ellos hacer proyecciones con series de tiempo, factores de crecimiento o modelos de regresión, los alcances esperados contemplan el uso de modelos de Macro-simulación para estimar correctamente la cuantía de tráfico atraído en virtud del mejoramiento que se propone. Igualmente, se requiere el uso de modelos de Micro-simulación para recomendar técnicamente la solución que se debe dar a las intersecciones viales y pasos urbanos, para lo cual serán modeladas distintas alternativas de solución a nivel y a desnivel, para elegir la que resulte más apropiada con base en criterios técnicos de evaluación.

Además de los flujos, costos e impactos del transporte producidos por el mejoramiento de la infraestructura, se deben realizar unos análisis de capacidad y niveles de servicio que ayudarán en la definición de las especificaciones y dimensiones para el mejoramiento de la infraestructura vial existente; esos análisis serán complementados con estudios de accidentalidad y de impacto sobre las infraestructuras existentes que puedan verse afectadas por el mejoramiento vial.

Los modelos de transporte en los que se basa el análisis para el mejoramiento de una infraestructura existente incluirán las redes de otros modos de transporte que pudieran conectarse o resultar afectadas por la implementación del proyecto de mejoramiento de infraestructura; en este sentido, se dará especial énfasis a los análisis de complementariedad de las redes de transporte para los modos de transporte carretero, ferroviario y fluvial.

Así mismo, se tomará información primaria de demanda de transporte de carga y pasajeros, mediante estudios de campo con el propósito de ajustar y calibrar los modelos de transporte. Los principales estudios para el análisis de la demanda y la calibración de modelos de asignación serán los de aforos vehiculares, encuestas origen destino y encuestas de preferencias declaradas para estimar valores económicos que serán integrados en la evaluación económica del proyecto.

Un alcance muy importante del Estudio de Transporte para el mejoramiento de una infraestructura existente, consiste en la correcta identificación de las soluciones más recomendables para resolver los problemas de pasos urbanos y de intersecciones con otras vías. En este aspecto el Consultor deberá apoyarse en modelos de Micro-simulación para abordar con propiedad la experimentación con diversas alternativas: pasos a nivel o desnivel, glorietas, deprimidos, etc.

3.1.2 CAPÍTULO 2. INFORMACIÓN SECUNDARIA

Las fuentes de información secundaria se definirán con base en las particularidades del área de influencia del proyecto de mejoramiento de infraestructura. Sin embargo, en términos generales, el Consultor deberá remitirse a la información de volúmenes de tránsito existente en el INVIAS, así como a otros estudios semejantes que se hayan elaborado en el corredor y que puedan servir como referente de análisis de volúmenes de tránsito, velocidad, accidentalidad, señalización, toneladas de carga movilizadas, proyecciones y demás registros que aporten al cumplimiento de los objetivos y alcances del presente estudio.

Adicionalmente, el Consultor deberá remitirse a los estudios más recientes que se hayan adelantado en el país en materia de modelación del transporte

ya que es necesario estimar adecuadamente el tránsito atraído de las infraestructuras existentes.

Las principales fuentes y estudios que se pueden citar en este contexto y que cuentan con amplio reconocimiento institucional son:

- Ministerio de Transporte. Contrato 386 de 28 de diciembre de 2006, para desarrollar y poner en funcionamiento modelos de demanda y oferta de transporte, que permitan proponer opciones en materia de infraestructura, para aumentar la competitividad de los productos colombianos.

- COLCIENCIAS. Proyecto código 1215-444-207430, Contrato 440-2007 para "Estructurar e implementar el modelo conceptual que permita cuantificar la demanda actual, estimar la demanda futura y determinar la movilización de transporte de pasajeros en los modos terrestre por carretera, fluvial, aéreo a nivel nacional e internacional"

- INVIAS. Convenio 3479 de 2008. Estudios y análisis para la investigación de la factibilidad técnica, socio-económica y ambiental del corredor Atrato – San Juan.

- Ministerio de Minas y Energía. Contrato GC No. 70 de 2009. Elaboración del estudio técnico sectorial "Infraestructura de transporte multimodal y de logísticas integradas para el desarrollo de la industria minera en Colombia, con énfasis en puertos".

- ICCU. Contrato interadministrativo No. 049 de 2011. Estudio de oferta y demanda de transporte del departamento para la modelación de proyectos de infraestructura.

No obstante el listado de estudios existentes que ha sido presentado, el Consultor definirá, de conformidad con la Interventoría, si basa su análisis de transporte en alguno de esos estudios sugeridos o si considera que otros estudios brindan mejor información para el caso específico que se analiza.

En todo caso, con respecto a la información de volúmenes de tránsito sobre vías alternas, el consultor deberá utilizar los registros disponibles en el INVIAS, así como los provenientes de otros estudios semejantes que se hayan elaborado en el área de influencia del proyecto de mejoramiento y que puedan servir como referente en la calibración y ajuste de modelos de transporte y demás aspectos que aporten al cumplimiento de los objetivos y alcances del Estudio de Transporte.

Los análisis de demanda de transporte tomarán como referente las estadísticas socioeconómicas, demográficas, de producción y consumo que registran entidades del orden nacional como el DANE. Si el proyecto tiene

importancia en el comercio internacional, serán consultados adicionalmente documentos de los gremios y de entidades como la DIAN que mantienen información detallada de comercio internacional.

Con respecto a los volúmenes de tránsito que permitirán ajustar los modelos de transporte y dejarlos a punto para su correcta utilización, tendrá particular importancia la información que se pueda obtener de los registros que se llevan en el recaudo de peajes, ya que normalmente esa información es más reciente que la obtenida en las estaciones de conteo permanente y debido a la manera como se acopia permite hacer análisis de estacionalidad para mejorar las proyecciones.

El Consultor también deberá remitirse a la información de transporte de carga que maneja el Ministerio de Transporte, para conocer la cantidad de toneladas de carga que se transportan sobre las infraestructuras existentes que puedan resultar afectadas por la implementación del proyecto de mejoramiento.

Toda la información secundaria que se obtenga será analizada, criticada, revisada y ajustada antes de ser utilizada por el Consultor. El informe presentado será correctamente referenciado y en los casos necesarios se obtendrán las autorizaciones correspondientes para poder utilizar la información. El documento correspondiente a la información secundaria deberá ser estudiado y aprobado por el Interventor.

3.1.3 CAPÍTULO 3. ESTUDIOS DE CAMPO

El Estudio de Transporte para el mejoramiento de una infraestructura vial existente, además de la información secundaria que se pueda recopilar, requiere de la aplicación de unos estudios de campo, entre los que se pueden citar: aforos vehiculares sobre el corredor en estudio y sobre las vías alternas, encuestas de origen destino, encuestas de preferencias declaradas, velocidades e inventarios.

Las metodologías de toma de información a utilizar serán las recomendadas por el INVIAS, para aquellos estudios en los que existen manuales o guías, o las que a juicio del Consultor y el Interventor del estudio sean las más recomendables para el cumplimiento de los objetivos y alcances del estudio.

En todo caso, antes de proceder con la toma de información de campo, el Consultor deberá someter a juicio del Interventor la metodología y formatos a utilizar. En la metodología se especificarán claramente los sitios de toma de información, los recursos a utilizar y los mecanismos que asegurarán la calidad de la información acopiada. Se prestará especial atención al diseño experimental de las encuestas de preferencias declaradas para garantizar que las mismas cumplan con los criterios de eficiencia que gobiernan esta técnica de toma de información.

Solo hasta cuando el Interventor haya manifestado su conformidad con las metodologías y formatos a utilizar, el Consultor podrá iniciar los estudios de campo.

3.1.3.1 Aforos vehiculares

Con el fin de ajustar correctamente el modelo de transporte a utilizar para el análisis del proyecto de mejoramiento, se medirán los volúmenes vehiculares imperantes sobre el área de influencia del proyecto. Estos conteos se tomarán durante 7 días, 24 horas al día, en los puntos de aforo seleccionados de conformidad con la Interventoría.

Los formatos para el registro de los aforos vehiculares serán los que se usan tradicionalmente en los estudios de tránsito y contendrán como mínimo:

- Período
- Movimiento
- Volúmenes vehiculares
  - Auto
  - Colectivo
  - Bus
  - Camión
    - ✓ C-2 pequeño
    - ✓ C-2 grande
    - ✓ C-3
    - ✓ C-4
    - ✓ C-5
    - ✓ Mayor a C-5
  - Motocicletas
  - Bicicletas

Antes de proceder con la toma de información de aforos vehiculares, será necesario que la interventoría apruebe sitios de aforo y formatos a utilizar, los cuales deben ser ajustados de acuerdo con las particularidades del área de influencia del estudio.

3.1.3.2 Encuestas origen destino

Las encuestas de origen destino permitirán obtener información acerca de la cantidad y tipo de viajes en el área de influencia del proyecto de mejoramiento, incluyendo flujos de transporte de pasajeros y carga. Aunque existen varias

técnicas para acopiar este tipo de información, se recomienda que se apliquen encuestas de interceptación sobre una muestra representativa de vehículos de pasajeros y de transporte de carga.

No se considera necesario aplicar encuestas a vehículos de transporte público colectivo de pasajeros por carretera, ya que las rutas, al estar reguladas por las autoridades de transporte competente no pueden cambiar su itinerario unilateralmente sin mediar la autorización correspondiente. En cambio, los vehículos de transporte público especial de pasajeros deben ser incluidos en las observaciones ya que sus recorridos no siguen rutas pre-establecidas.

Como las encuestas origen destino se deberán aplicar a un lado de la vía, será necesario contar con la presencia de las autoridades de policía, para lograr una mayor colaboración de los conductores y para garantizar la seguridad de las personas encargadas de realizar la recopilación de información.

Para garantizar la confiabilidad de las observaciones se debe implementar un diseño muestral riguroso que permita elegir cada uno de los elementos de la muestra, de manera tal que se eviten sesgos en la toma de información. El tamaño de la muestra y el diseño muestral a implementar será aprobado por el interventor antes de dar inicio a la campaña de toma de datos.

3.1.3.3 Encuestas de preferencias declaradas

La toma de información mediante encuestas de preferencias declaradas se plantea con el propósito de estimar el valor subjetivo del tiempo de viaje (VSTV), que es un concepto clave en la modelización del transporte y evaluación de proyectos de transporte.

El VSTV se utiliza principalmente para dos propósitos diferentes. Por una parte, es un dato de entrada en el análisis costo – beneficio de proyectos de mejoramiento de la infraestructura, ya que permite comparar en términos económicos los ahorros de tiempo para los viajeros (y carga) causados por el proyecto frente a los costos de inversión, siendo los ahorros en tiempo los más grandes beneficios de los proyectos de infraestructura. Por otra parte, el VSTV también se utiliza en los modelos de predicción de tráfico, en los que las variables explicativas se analizan como una combinación lineal de tiempo de viaje, costo y otros atributos, llamada "costo generalizado".

Las encuestas de preferencias declaradas permitirán estimar modelos de elección discreta, los cuales, además de ser empleados para pronosticar las elecciones de transporte en diferentes escenarios, pueden emplearse para medir elasticidades con respecto a diferentes variables, principalmente peajes, tiempos y costos. Adicionalmente permiten estudiar las disponibilidades a pagar por las variaciones en diferentes atributos, con especial atención a los ahorros de tiempo de viaje, que se esperaría se presentaran como consecuencia del mejoramiento de la infraestructura vial existente.

Si bien existen tres categorías alternativas de diseño experimental: escalamiento, jerarquización y elección; se recomienda utilizar experimentos de elección que brindan la posibilidad de presentar en forma simple y realista el problema de elección a los individuos.

Con respecto a la metodología para el diseño experimental, se considerarán las siguientes etapas:

- Identificación del ámbito de elección, los factores a considerar y su rango de variación.
- Preparación de una versión inicial del experimento, diseñando un borrador del cuestionario a utilizar como instrumento de medición.
- Realización de reuniones del tipo grupo focal, a fin de mejorar el cuestionario. En estas reuniones los participantes completan el cuestionario y exponen sus puntos de vista al respecto, con la finalidad de detectar posibles ambigüedades o falencias.
- Evaluación del resultado de la etapa anterior y rediseño del cuestionario.
- Realización de un pre-examen a través de una encuesta piloto, para evaluar los resultados y rediseñar el cuestionario de ser necesario.
- Realización de una simulación, para verificar si el cuestionario permite recuperar los valores de los parámetros de cada atributo, utilizando métodos econométricos que permiten obtener la bondad del ajuste de las estimaciones.

3.1.3.4 Aforos peatonales

Se tomarán aforos peatonales sobre las intersecciones con otras vías y en los pasos urbanos con el fin de alimentar y ajustar los modelos de Micro-Simulación, y con el propósito de apoyar las tareas de señalización sobre el proyecto de mejoramiento de infraestructura.

Las mediciones de volúmenes peatonales se pueden hacer mediante observación; con uso de formatos manuales, mediante la utilización de equipos automáticos, mediante cualquier otra técnica, computacional o no, que facilite y asegure la calidad en la recolección de datos. En todo caso, las técnicas de aforo manual son bien aceptadas ya que normalmente los periodos de toma de información no superan las 12 horas diarias, durante 3 días consecutivos.

3.1.3.5 Velocidades

Con el fin de ajustar los modelos de Macro y Micro-simulación interesa conocer la velocidad representativa del total de vehículos que usan las infraestructuras existentes en el área de influencia del proyecto de mejoramiento, para lo cual se parte de una muestra representativa de vehículos. Se recomienda el uso de radar, aunque cualquier otra técnica de toma de datos podrá ser empleada, previa aprobación de la Interventoría.

3.1.3.6 Inventario de señalización

El inventario de señalización permitirá conocer el estado actual de las señales y demás dispositivos de control de tránsito sobre la infraestructura a intervenir.

Cada señal existente será geo-referenciada y se ubicará en planos indicando su localización, determinando además su ubicación con respecto a los puntos de referencia y abscisado de la estructura vial. Se precisará la fecha de instalación de la señal, el código y nombre de la señal y su estado.

3.1.4 CAPÍTULO 4. MODELOS Y PROYECCIONES

El Estudio de Transporte para el mejoramiento de infraestructura, considera el uso de modelos de Macro-simulación para la estimación de los flujos, costos e impactos de transporte, y la aplicación de modelos de Micro-Simulación para resolver de la mejor forma el problema de las intersecciones con otras infraestructuras y el paso urbano por las ciudades, en caso de ser necesario.

3.1.4.1 Modelos de macro-simulación

Los modelos de Macro-Simulación a utilizar deben considerar dos grandes ámbitos: la oferta y la demanda de transporte. Adicionalmente consideran dos momentos: el año base, que es el periodo correspondiente a los datos con los cuales se hace la calibración del modelo, y los horizontes de planificación, que corresponden a aquellos escenarios de futuro en los cuales se hace la simulación con el modelo de transporte.

3.1.4.1.1 Oferta de Transporte

Acorde con la metodología establecida, en primer lugar serán definidas las redes de los modos de transporte de interés, realizando agrupaciones de elementos con base en la adopción de tramos homogéneos con fines de modelación del transporte, para luego seleccionar los atributos que caracterizarán nodos y arcos.

El proceso se apoyará con herramientas computacionales para el análisis geográfico y de transporte, tanto para la representación gráfica de las redes como para el suministro de los datos. Podrán ser utilizadas herramientas computacionales como TRANSCAD, VISSIM, EMME/3, o las que a juicio del INVIAS resulten más convenientes para garantizar la compatibilidad con datos existentes.

Será necesario definir funciones de costo generalizado en los distintos arcos de la red. Estos costos además podrán tener un carácter estocástico, es decir, tienen asociado un nivel de incertidumbre que puede incluirse en la modelación. Las funciones de costo deberán calibrarse, lo cual exige tomar información pertinente; en principio se considera que la utilización de funciones tipo BPR podría ser una aproximación inicial, no obstante sus limitaciones.

3.1.4.1.2 Demanda de Transporte

El análisis de la demanda de transporte tomará como base la zonificación que haya sido adoptada con fines de análisis de transporte. Se espera que la zonificación adoptada tenga un mayor nivel de detalle en la zona de influencia directa del proyecto.

Definida la zonificación, se espera que el modelo de demanda de transporte resuelva en forma secuencial los siguientes sub-modelos:

- Generación
- Distribución
- Partición modal

No se debe perder de vista que la demanda de transporte tiene una serie de características que se deben considerar durante el proceso de modelación. Entre estas se destacan (Ortúzar y Román, 2003):

- Es eminentemente dinámica, de manera que corresponde a ciertos patrones en el tiempo; es decir, es estacionaria.
- Es localizada en el espacio, al existir una fuerte relación entre el sistema de transporte y el sistema de actividades de una región, así como las características socioeconómicas, es evidente la fuerte componente espacial.
- Es elástica a la oferta, lo cual indica que demanda y oferta están íntimamente relacionadas. Ello significa que la provisión de oferta de transporte incidirá en los niveles de demanda.

- Es una demanda no altamente diferenciada según modo, tipo de producto, período.

- Es multidimensional, por lo cual deben considerarse distintos aspectos. Además, hay múltiples tomadores de decisiones que interactúan dinámicamente y definen los patrones de la demanda.

Todas estas características deben ser tenidas en cuenta para definir las variables socioeconómicas que permitirán estimar el modelo de demanda de carga y pasajeros, con base en la zonificación adoptada. En general, es previsible dada la calidad de la información disponible utilizar modelos agregados.

Toda la información deberá ser almacenada convenientemente en una base de datos de tal manera que se facilite su manipulación y la estimación de los modelos.

3.1.4.1.3 Asignación

Para la estimación de flujos se aplicará un modelo de asignación y se confrontarán sus resultados con resultados de aforos y otras fuentes de ajuste y validación, para verificar que las rutas y magnitudes modeladas sean consistentes con la realidad.

Se simulará el efecto que en el sistema tendría la implementación del proyecto de mejoramiento. En cada escenario se determinará la cantidad de flujo que recibirá el corredor mejorado y se calcularán los costos de transporte con y sin mejoramiento para proceder con la valoración financiera y socioeconómica que indique la bondad de su ejecución.

Las simulaciones realizadas considerarán el efecto que sobre la modelación tendrían los proyectos de infraestructura más importantes del país y de la región en los diferentes modos de transporte, como el tren del Carare y el tren de cercanías, entre otros.

3.1.4.2 Modelos de micro-simulación

Con la aplicación de modelos de Micro-simulación se pretende evaluar técnicamente la mejor solución para resolver los problemas que se pudieran presentar en intersecciones y en pasos urbanos para garantizar un mejoramiento integral de la infraestructura.

En general, se espera que sea posible simular el impacto de cambios en el sistema estudiado, tales como modificar sentidos direccionales, aumentar o disminuir el número de carriles, permitir el giro a la derecha en rojo, aumentar longitudes de bahías de giro, modificar planes de semáforos e implementar complejos viales a desnivel, entre otros. Así mismo, se pueden usar para

estudiar el impacto de grandes construcciones en las redes viales, como centros comerciales o parqueaderos, entre otras.

3.1.5 CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE FLUJOS DE TRANSPORTE

El modelo de Macro-simulación para el análisis del proyecto de mejoramiento de infraestructura considerará los distintos componentes de tránsito tal como se explica a continuación:

- **Tráfico existente**: En cada uno de los horizontes de planificación será modelada la situación base, sin mejoramiento, de tal forma que se pueda identificar el tráfico existente sobre el corredor de referencia.

- **Tráfico desviado**: En cada uno de los escenarios considerados en los horizontes de planificación será simulado el proyecto de mejoramiento según las características previstas y a partir de las diferencias con respecto a la situación base, sin mejoramiento, se identificará el tráfico desviado.

- **Tráfico inducido**: Será estimado en forma externa al modelo de asignación, ya que la estructura de modelación que se utilizará es inelástica en su fase de generación, en la cual la demanda se mantiene invariable, independientemente del estado de la infraestructura.

Es de aclarar que el tráfico generado específicamente por desarrollos del uso de la tierra claramente atribuibles a la construcción de la alternativa seleccionada, en aquellos casos que se considere necesario, será estimado con modelos externos a la plataforma de modelación, incrementando estos nuevos flujos de transporte a los que sean calculados con la aplicación del modelo.

En cada uno de los escenarios simulados se identificarán los flujos de transporte sobre cada arco de la red vial contenida en el modelo y se entregará un listado de los tramos viales con mayor demanda para que sean evaluados posteriormente en el análisis de capacidad y nivel de servicio.

Dependiendo de la metodología adoptada para la estimación de flujos de transporte con el modelo de Macro-simulación, es probable que el resultado final se encuentre expresado en vehículos equivalentes, así que será necesario, mediante un análisis de flujos de transporte post-proceso, determinar la participación de cada una de las clases de vehículos, tales como: Autos, Buses y Camiones.

En caso de ser necesario, para efectos de estimar los ingresos producidos por concepto de peajes en la infraestructura mejorada, se expresarán los flujos de transporte en cada una de las categorías utilizadas en las estaciones de peaje:

- Categoría I: Autos y camperos
- Categoría II: Buses
- Categoría III: Camiones pequeños de dos ejes
- Categoría IV: Camiones grades de dos ejes
- Categoría V: Camiones de 3 y 4 ejes
- Categoría VI: Camiones de 5 ejes
- Categoría VII: Camiones de seis ejes

El consultor deberá explicar detalladamente la manera como obtendrá estos flujos con base en las estimaciones realizadas por el modelo de Macro-simulación.

Además de los aspectos ya tratados, el Estudio de Transporte para el mejoramiento de una infraestructura vial presentará resultados referentes al tránsito con fines de diseño de pavimento, que deben incluir como mínimo lo siguiente:

- Variación diaria del volumen de tránsito
- Cálculo del tránsito promedio diario anual
- Periodo de diseño
- Proyección del volumen de tránsito futuro al año base o de puesta en servicio del pavimento
- Proyección del volumen total de tránsito en el periodo de diseño
- Volumen de vehículos pesados esperados en el primer año de servicio
- Estimativo de ejes de 8.2 toneladas

Así mismo, se investigará específicamente los máximos volúmenes observados, la distribución direccional, la composición del tránsito y las fluctuaciones del tránsito en el tiempo para la vida útil del proyecto, haciendo proyecciones año por año.

3.1.6 CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO

El consultor efectuará un análisis de capacidad y nivel de servicio sobre la infraestructura mejorada, para el momento que se contemple su entrada en

servicio, hasta el año que se estime como final de la vida útil del proyecto, en períodos de 5 en 5 años para conocer la gradualidad de la infraestructura.

Para el análisis de capacidad y nivel de servicio deberán utilizarse los manuales vigentes del INVIAS o extranjeros, particularmente el Highway Capacity Manual (HCM), debidamente calibrados a las condiciones propias del país, en cuanto a composición vehicular y topografía principalmente. La estimación de capacidad vial y la determinación de los niveles de servicio deberán realizarse para la alternativa que se evalúa en cada uno de los horizontes y escenarios de planificación.

En todos los casos la determinación de los niveles de servicio de la infraestructura mejorada, en comparación con el nivel de servicio establecido para el periodo de diseño, permitirá generar la eventual gradualidad de las obras de mejoramiento.

El análisis deberá suministrar resultados y recomendaciones que permitan verificar las características geométricas óptimas o prestaciones del diseño en el proyecto, en forma tal que atienda un volumen de tránsito correspondiente al nivel de servicio establecido.

3.1.7 CAPÍTULO 7. OTROS ANÁLISIS

Es posible que cada proyecto de mejoramiento de infraestructura requiera análisis adicionales específicos, sin embargo, dados los alcances definidos en los presentes términos de referencia, el Consultor deberá presentar, en forma complementaria a los análisis descritos en los capítulos anteriores, los siguientes análisis: accidentalidad, intersecciones e impacto sobre otras infraestructuras.

3.1.7.1 Análisis de accidentalidad

Se considera de vital importancia analizar los factores que inciden en la ocurrencia de accidentes, en cada uno de los tramos o puntos críticos identificados a partir de las estadísticas existentes.

Si bien es cierto que son muchos los factores que inciden en la ocurrencia de accidentes, tales como: Factores humanos, factores vehiculares, factores ambientales, factores de la vía, volumen de tránsito y velocidad; interesa centrar el análisis en los cuatro últimos para proponer algunas acciones, en el marco de la rehabilitación de la infraestructura existente, que ayuden a reducir los índices de accidentalidad.

Con respecto a los factores asociados a la vía, se encuentra que el mal estado de la infraestructura es uno de los más determinantes, así que con las tareas de mejoramiento se esperaría lograr una reducción de los accidentes

debidos a este factor. Se debe cuantificar entonces la cantidad de accidentes ocurridos atribuibles al mal estado de la infraestructura y con base en ellos estimar la reducción en los índices de accidentalidad.

Así mismo, la falta de señalización es otra de las causas importantes que se deben analizar. El inventario de señalización realizado y la cuantificación de los accidentes atribuibles a esta causa permitirán evaluar en forma aproximada la reducción de accidentes debida a la intervención en materia de señalización.

En términos generales, el análisis de accidentalidad debe considerar como mínimo:

- Las causas y correlaciones de los accidentes.
- Los factores que incrementan o reducen el riesgo.
- Los factores que podrían modificarse mediante intervenciones

El análisis de accidentalidad se abordará de manera conjunta con el especialista en diseño geométrico, de tal forma que sea posible efectuar una valoración, análisis e identificación de sitios potencialmente riesgosos o que pueden aumentar la severidad del accidente, asociando esta evaluación con el análisis desde el punto de vista geométrico de la vía, con el fin de proponer y diseñar las soluciones.

3.1.7.2 Análisis de intersecciones

En aquellos lugares en donde se presenten intersecciones importantes con vías de jerarquía similar, o se prevean conflictos de tránsito que puedan inducir riesgo de accidentalidad, tales situaciones deberán modelarse, con el objeto de identificar el tipo de intersección a utilizar, a nivel o desnivel.

En cada una de las intersecciones o pasos urbanos a evaluar con modelos de Micro-simulación, el Consultor deberá evaluar al menos dos o tres alternativas para elegir entre ellas la mejor solución y precisar de esa manera la estimación de costos en la construcción de infraestructura.

3.1.7.3 Impacto sobre infraestructuras existentes

Un aspecto importante que debe ser analizado en forma detallada es el impacto que producirá el proyecto de mejoramiento de infraestructura sobre los flujos actuales y proyectados de las infraestructuras de transporte existentes, especialmente en aquellos corredores que se encuentran concesionados y en aquellos corredores donde la demanda de transporte se acerca o supera la capacidad de la infraestructura.

Para efectuar el análisis sobre infraestructuras existentes, el Consultor deberá modelar la situación base sin mejoramiento en cada uno de los horizontes de planificación y a partir de los flujos obtenidos en la situación con mejoramiento, calcular las diferencias para estimar así la afectación que producirá el proyecto de mejoramiento sobre las infraestructuras existentes.

3.1.8 CAPÍTULO 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se recomienda, con base en los objetivos y alcances antes descritos, que el presente estudio sea liderado por un profesional idóneo con experiencia en trabajos similares. Es indispensable que el Estudio de Transporte para el mejoramiento de una infraestructura existente, se encuentre a cargo de un Ingeniero de Transporte y Vías o de un Ingeniero Civil, con estudios mínimos a nivel de Maestría en Transporte.

Adicionalmente se requiere la participación de dos expertos más, uno en el área de la Macro-simulación, que debe ser Ingeniero de Transporte y Vías con título de Maestría en Transporte, y otro en el área de la Micro-simulación, que puede ser Ingeniero de Transporte y Vías o Ingeniero Civil con título de Maestría en Tránsito.

3.1.9 ANEXOS

Toda la información secundaria que haya sido utilizada para el desarrollo del Estudio de Transporte para el mejoramiento de la infraestructura vial existente, será organizada en medio digital y se catalogará de tal forma que se facilite su consulta, tanto por parte del Interventor, como por cualquier otra persona que en el presente o en el futuro se encuentre interesada en acceder a esa información.

Toda la información primaria obtenida mediante estudios de campo será almacenada en bases de datos, según los estándares que se hayan acordado con el Interventor.

Los modelos de transporte utilizados, tanto para Macro-simulación como para Micro-simulación deberán ser entregados en funcionamiento a la entidad contratante, de tal forma que puedan ser utilizados para realizar simulaciones posteriores.

3.2 VOLUMEN II. TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO, SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

El Informe Final del Estudio de Trazado y Diseño Geométrico, Señalización y Seguridad Vial para el Mejoramiento de carreteras, debe considerar los siguientes capítulos:

3.2.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

3.2.1.1 Objetivos

El objetivo de este volumen es definir el trazado y diseño geométrico de la vía que permita modificar las condiciones técnicas actuales dando cumplimiento a las especificaciones técnicas mínimas exigidas en cuanto a radios de curvatura, pendiente y otros elementos con el fin de ofrecer una vía adecuada para garantizar menores tiempos de viaje y menores costos de operación.

Adicionalmente este volumen definirá el trazado y diseño geométrico teniendo en cuenta los demás Volúmenes que conforman el Proyecto, en especial los estudios de tránsito, geología, geotecnia, y ambientales de tal manera que se garantice la operatividad, estabilidad y sostenibilidad del corredor.

Luego de definir el diseño geométrico del proyecto, se debe realizar el diseño de señalización y seguridad vial, de tal modo que se brinde seguridad y bienestar a los usuarios de la vía.

3.2.1.2 Alcances

- Realizar la recopilación de la información geográfica georeferenciada, utilizando cualquiera de las tecnologías presentes en el mercado, siempre y cuando se ofrezca un nivel de detalle que alcance una escala de 1:000.

- Realizar las actividades de topografía, siguiendo las especificaciones y lineamientos dados en cada una de sus etapas.

- El consultor deberá definir un diseño geométrico acorde con las normas y criterios establecidos en El Manual de Diseño Geométrico del INVIAS vigente a la fecha de elaboración de los estudios y diseños. En casos especiales no contemplados en el Manual Vigente, se podrá hacer referencia a la ASSTHO teniendo en cuenta las condiciones particulares para el caso Colombiano.

- Realizar el trazado en un software de modelación, el cual permita realizar de manera sencilla los cambios necesarios, y a su vez los actualice en el resto del diseño, además debe permitir una vista simultanea de los diseños en planta, en perfil y la sección transversal.

- Se deberá realizar un análisis de amenaza a procesos de remoción en masa e identificación de sitios críticos del alineamiento proyectado con el fin de que sea un condicionante del trazado y para que todas las decisiones y obras apunten a la solución de estas problemáticas.

- Así mismo esta área del proyecto debe contemplar el diseño, ubicación y aplicación de los dispositivos para la regulación del tránsito, identificar riesgos, amenazas y vulnerabilidad de la operación futura de la vía, identificando sus puntos críticos y su tratamiento con el fin de prevenir y minimizar el riesgo de accidentalidad.

- Para tal efecto, a partir del trazado geométrico de la vía, el consultor realizará el estudio de **seguridad vial** para todo el proyecto, para lo cual debe apoyarse en información primaria del estudio de tránsito, como los datos de estadísticas de accidentalidad de la policía de tránsito y/o fondo de seguridad vial, con el fin de determinar los puntos críticos y plantear las soluciones a que haya lugar.

- Como se trata de un proyecto de mejoramiento, el consultor deberá diseñar un plan de manejo de transito, buscando que sea mínimo el impacto sobre la movilidad durante el tiempo que dure la construcción del proyecto.

- Revisar los sistemas inteligentes aplicados al transporte, existentes en el mercado, analizar cada uno de ellos y determinar cuáles pueden ser aplicados en el proyecto y bajo qué condiciones de operatividad.

- Se evaluará el tipo de servicio que las intersecciones actualmente están brindando, de ser necesario se ajustará y/o realizará el diseño de intersecciones que garanticen un funcionamiento óptimo.

- Materializar la totalidad del eje en planta y verificar en campo el cumplimiento de los criterios y consistencia geométrica del diseño, respecto a los contornos topográficos de la ladera, tal como lo especifica el Manual de Diseño Geométrico del INVIAS.

3.2.2 CAPÍTULO 2. INFORMACIÓN GEOGRÁFICA GEORREFERENCIADA

La información cartográfica y topográfica es la columna vertebral del estudio de trazado y diseño geométrico, pues se convierte en el insumo a partir del cual se desarrollan los trabajos propios de este volumen, por lo cual es de vital importancia que se cumplan los criterios establecidos en las especificaciones técnicas de los productos geográficos base y se garantice un estricto control de calidad en los trabajos realizados tanto en campo (levantamiento) como en oficina (análisis y procesamiento).

Con las tecnologías disponibles de adquisición de información topográfica digital de alta precisión se realizan diseños geométricos ajustados rigurosamente sin la necesidad de hacer levantamientos topográficos exhaustivos de todo el corredor. Sin embargo en el momento no es posible prescindir completamente de la topografía de campo convencional ya que por tratarse de estudios cuyos planos se utilizaran en la construcción de las obras se debe contar con una alta precisión que garantice el cálculo de cantidades de obra y presupuestos con márgenes de error mínimos. Adicionalmente es necesaria la realización del amarre horizontal y vertical del proyecto a las coordenadas oficiales del IGAC y los levantamientos detallados de acuerdo con los requerimientos de cada especialidad o área técnica para zonas de interés como ponteaderos, portales, inestabilidades, zonas boscosas, cruces de agua importantes entre otros.

El consultor podrá escoger la tecnología para el levantamiento y procesamiento de la información entre Sensor Remoto Aerotransportado, aerofotografías (digitales o digitalizadas) para restitución fotogramétrica digital, imágenes de satélite o levantamientos topográficos convencionales, así como el procedimiento a seguir, siempre y cuando se garantice a la Entidad que el nivel de detalle de los productos geográficos generados alcancen una escala 1:1000, para lo cual, se exige una precisión mínima de 1:10.000

3.2.2.1 Actividades de topografía

Las actividades a realizar de topografía se describen a continuación:

3.2.2.1.1 Georreferenciación

- Para efectos de establecer la red geodésica de georreferenciación para el proyecto, cada 3 km a lo largo del mismo, se materializarán un par de

mojones intervisibles, fabricados en concreto, de forma trapezoidal o de pata de elefante en caso de ser fundidos in situ, con las siguientes dimensiones: base de 30 cm x 30 cm y una altura mínima de 60 cm; se recomienda que la parte superior del mojón sobresalga de la superficie del terreno una distancia mínima de 10 cm.

- Cada mojón deberá tener una placa de bronce o aluminio en su parte superior, marcada con el nombre del consultor, numero de contrato, numero consecutivo del mojón, INVIAS y fecha de ejecución.

- La ubicación de los mojones deberá ser establecida teniendo en cuenta que no sean afectados con las obras a realizar y que garanticen una máscara de despeje de mínimo 30º.

- La red de mojones ubicada a lo largo del proyecto deberá ser posicionada con GPSs doble frecuencia de última generación creando una red geodésica de alta precisión con el método estático diferencial con doble determinación usando un mínimo de 4 equipos. Los vértices deberán ser determinados y ligados a la red MAGNA-SIRGAS.

- El consultor deberá entregar las especificaciones de cada uno de los equipos GPS utilizados para el posicionamiento, así como los parámetros de las antenas utilizadas. Los equipos deberán ser doble frecuencia sin excepción y preferiblemente tener sistema RTK y GLONASS.

- Para realizar los cálculos el consultor deberá utilizar las efemérides precisas del IGNS para las semanas en que se realizó el posicionamiento. Los archivos de las efemérides precisas deberán ser entregados, al igual que los archivos del posicionamiento en formato RINEX.

- El consultor deberá entregar los puntos de apoyo utilizados de la Red Magna-Sirgas (estaciones permanentes), los formatos de descripción de cada vértice, los esquemas de determinación, los resúmenes de ocupación, el resumen de cálculos y el cuadro de coordenadas calculadas.

3.2.2.1.2 Amarre Horizontal

A partir de la red de georreferenciación, se establecerá la poligonal del eje definitivo del proyecto, la cual deberá cerrarse en cada pareja de GPSs, con una precisión mínima de 1:10.000.

Es recomendable, para efectos del replanteo, que los vértices (PIs) de la poligonal del eje de proyecto se referencien con mojones en concreto, (se recomienda el método tradicional de cuatro mojones por vértice) ubicados en lugares donde no sean afectados por la realización de las obras y en

donde puedan perdurar la mayor cantidad de tiempo. Estas referencias también podrán localizarse en zonas duras como muros, cabezotes, puentes, andenes, entre otros, que garanticen condiciones de estabilidad.

Algunos de los mojones de estas referencias, pueden cumplir una doble función: para referenciación horizontal y para el amarre vertical (BMs), por lo cual se recomienda numerarlos consecutivamente de acuerdo a la poligonal e identificarlos según su función, la localización de las referencias y sus mojones deben estar plenamente identificadas mediante coordenadas ligadas al proyecto y dibujadas en los respectivos planos de planta –perfil. Los mojones de referenciación se fabricaran con dimensiones de 10cm x10cm y profundidad de 30cm con su respectiva placa de numeración.

3.2.2.1.3 Amarre Vertical

La poligonal realizada anteriormente deberá ser nivelada y contra nivelada utilizando como bases los BMs para hacer los cierres parciales.

Para hacer el amarre vertical se determinarán los NPs del IGAC disponibles a lo largo del proyecto y a partir de estos se establecerá la metodología para corregir el error vertical de las nivelaciones.

De no existir NPs o ser escasos se podrá trasladar cotas a los puntos de la red de georeferenciación mediante el modelo geoidal GEOCOL 2004 e ir ajustando la nivelación de tal manera que su error de cierre no sea mayor de un centímetro por kilómetro.

3.2.2.1.4 Trabajos Topográficos

Los levantamientos topográficos se realizaran de acuerdo con los procedimientos y especificaciones establecidas en el Manual de Diseño Geométrico y la metodología que el consultor considere más conveniente para el desarrollo y rendimiento de sus trabajos, sin embargo esta debe garantizar que la información tomada en campo proporcione datos claros y precisos que permitan un dibujo de planos que representen las condiciones reales del terreno.

Sin perjuicio de lo establecido en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, y como guía, se sugiere la siguiente metodología para la realización de los trabajos de campo:

- Utilización de equipos de alta precisión y última generación.
- Para efectos de llevar un orden adecuado en los trabajos la nube de puntos debe realizarse sobre secciones transversales, de tal manera que se levanten todos los detalles y quiebres del terreno en un ancho acorde

con las exigencias del proyecto, aprobado por la Interventoría y el Gestor Técnico del Proyecto.

- Los levantamientos topográficos deben hacerse con un alto grado de precisión y de detalle; entre otras particularidades debe tenerse en cuenta la definición de líneas de paramentos, antejardines, silueta de andenes, separadores, sardineles, accesos a garajes, bermas, bordes de vía, quebradas, ríos, cercas, torres de energía, accesorios sobre líneas matrices de redes de distribución, postes, hidrantes, cajas, válvulas, bancas, cunetas, alcantarillas, señales de tránsito, semáforos, armarios y demás detalles que se encuentren dentro de la zona de influencia y tengan relevancia para el desarrollo del proyecto y que considere el Consultor, la Interventoría o la Entidad.

- Todos los detalles se tomarán con estación total y serán guardados en memoria interna, donde los puntos que permiten la definición de la planta serán nivelados trigonométricamente.

- Es conveniente que en la cartera de campo se especificará en forma muy detallada y clara el gráfico aproximado del área de trabajo, anotando en ella las características, rumbos aproximados de sardineles, paramentos, curvas, separadores, nombres de predios, nomenclaturas etc.

- Las carteras de campo contendrán dibujadas la mayor información del terreno, para poder orientar en forma adecuada los trabajos de oficina. **No se aceptarán simplemente listados de datos de computador como carteras de campo.**

- Para la ejecución de los diseños especializados en las demás áreas del proyecto, se tomarán secciones transversales en todos los cruces menores y mayores de agua, en donde se considere que se definan obras de alcantarillas, muros puentes, etc. Estas se realizarán materializando poligonales auxiliares a lo largo del cauce, que para el caso, no serán menores de 500 metros aguas arriba y 500 metros aguas abajo del eje, las cuales se abscisarán, nivelaran y se tomaran las secciones transversales en un ancho que será determinado por respectivo especialista, previa aprobación de la Interventoría; así mismo con base en los datos tomados de estas poligonales, se determinaran pendientes de los cauces naturales.

- Se tomará topografía detallada en zonas en donde se considere se diseñaran muros de Contención, ponteaderos, portales, sitios potencialmente inestables de la ladera, etc. de acuerdo con las instrucciones de los especialistas y de la Interventoría.

- Se incluyen en esta actividad los levantamientos topográficos requeridos, para las áreas en donde se localicen las fuentes de materiales, campamentos, sitios determinados para la disposición de sobrantes, etc.

- Una vez aprobado el eje de diseño por parte de la Interventoría se materializara en el terreno siguiendo los estándares y procedimientos establecidos en el Manual de Diseño Geométrico.

- Se realizarán las labores necesarias para la determinación del amarre horizontal y vertical del proyecto, tal como fue descrito en los capítulos anteriores.

- Una vez aprobado el eje de diseño por parte de la interventoría se procederá a materializarlo en el terreno, abscisándolo cada 10 m de acuerdo con los procedimientos y especificaciones establecidas en el Manual de Diseño Geométrico.

- Se nivelarán todas las estacas del eje localizado, para efectos de determinar el perfil longitudinal del terreno.

3.2.2.2 Fuentes de información geográfica

Teniendo como documento de referencia, lo establecido en el Manual de Diseño Geométrico, el consultor podrá escoger la tecnología de levantamiento de información dentro de las siguientes siempre y cuando los resultados se presenten como máximo a escala de 1:1000 y pueda obtener curvas de nivel cada metro.

- Sensor Remoto Aerotransportado

- Aerofotografías y Restitución fotogramétrica Digital

- Imágenes de Satélite

Con base en lo anterior, es fundamental tener en cuenta que para obtener resultados a dicha escala a partir de información raster, se debe garantizar que el contenido y estructura de los datos provenientes de dicha tecnología cumpla ciertos parámetros, es decir, para imágenes fuente, una resolución espacial (tamaño de la mínima unidad de información incluida en la imagen, denominada como píxel) máxima de 1 metro, ó de tratarse de aerofotografías digitales, un rango de GSD (Ground Sampling Distance – Tamaño del pixel en el terreno) de 15 centímetros.

3.2.3 CAPÍTULO 3. CRITERIOS DE DISEÑO

Los criterios de diseño son los establecidos en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras

A partir de la conceptualización del proyecto se deberán plantear las premisas que debe cumplir el eje de diseño de la vía.

Se deberán establecer las características geométricas que tendrá el eje de diseño como son:

- Velocidad de diseño
- Radios mínimos
- Ancho de Calzada
- Anchos de Bermas
- Ancho del Separador
- Pendiente Máxima y Mínima
- Longitudes mínimas de cada uno de los elementos

3.2.4 CAPÍTULO 4. TRAZADO

Se deberá realizar el trazado cumpliendo con lo establecido en el Manual de Diseño Geométrico del INVIAS vigente a la fecha de la elaboración de los estudios y diseños, los criterios y premisas establecidos en el capítulo anterior.

En trazados de alta montaña se deberá tener especial cuidado con el alineamiento vertical, buscando que no se establezcan pendientes fuertes en longitudes prolongadas ya que esto será un limitante directo de la velocidad del proyecto.

Las obras principales planteadas producto del trazado geométrico deberán ser el resultado del análisis de amenaza y estabilidad del corredor. Teniendo como premisa un horizonte mínimo de 20 años, y las condiciones que gobernarán el corredor.

El trazado deberá ser el producto de un análisis interdisciplinario donde se tenga en cuenta todos los puntos críticos, zonas potenciales de falla, amenazas, reservas naturales y demás condicionantes del diseño. Se deberá realizar un plano donde se puedan apreciar todos estos elementos junto con

el trazado con el fin de evaluar su interacción y los criterios establecidos para cada uno.

Cada sector particular podrá tener diferentes soluciones por lo que el consultor debe recomendar aquella que ofrezca las mejores condiciones técnicas y que cumpla con todas las premisas establecidas.

El trazado debe contemplar, prever y diseñar las intersecciones que resulten producto del diseño de acuerdo con los volúmenes y demandas previstas.

Dentro del proceso de diseño el consultor deberá ir calculando el movimiento de tierras y deberá optimizarlo con el fin de garantizar las menores longitudes de acarreo. En interacción con el especialista en geotecnia deberá determinar los porcentajes aprovechables de cada sector de corte así como los porcentajes de transición del material de banco a suelto y a compacto. Se deberá realizar un esquema donde se determine la ubicación de los cortes, los llenos, los préstamos y sitios de disposición de sobrantes con el fin de determinar los acarreos.

3.2.4.1 Modelación

El trazado deberá ser realizado con software de diseño que permita realizar la visualización de planta, perfil y sección transversal de forma simultánea, así como cada modificación que se realice en alguno de estos elementos se actualice en los otros dos.

El software deberá permitir realizar modelaciones 3D de forma rápida con el fin de verificar y validar los criterios planteados. Estas modelaciones deberán ser presentadas y entregadas al INVIAS durante el proceso de diseño. Deberá entregarse una modelación del diseño aprobado por la Interventoría.

El consultor a partir del diseño deberá modelar o calcular las distancias de visibilidad, de tal manera que los sitios donde se presente este evento sean mínimos, en caso contrario debe el consultor proponer alternativas de solución como el doble carril de ascenso o el doble carril de adelantamiento, con miras a lograr que la operación de la vía sea expedita.

El consultor deberá realizar un análisis de consistencia del diseño utilizando los modelos aplicables al proyecto o utilizando el Interactive Highway Safety Design Model (IHSDM). Con los resultados obtenidos, el diseñador deberá realizar cambios en los elementos del diseño geométrico con el fin de mejorar o corregir los elementos que puedan poner en riesgo la seguridad de los usuarios.

A partir de la modelación anterior se deberá entregar un perfil de velocidades a lo largo del proyecto identificando las zonas donde se presenten cambios bruscos de velocidad. Se deberá tener en cuenta que en Colombia las

velocidades a las que circulan los usuarios son muy superiores a las velocidades de diseño.

3.2.5 CAPÍTULO 5. SEGURIDAD VIAL

Teniendo en cuenta lo establecido en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras el Consultor deberá efectuar el estudio de seguridad vial de todo el corredor aplicando entre otros los conceptos y principios de las *Auditorías de Seguridad Vial* para identificar riesgos, amenazas y vulnerabilidad de la operación futura de la vía existente.

Estas condiciones pueden potencialmente afectar a los usuarios en todas sus categorías: conductores, pasajeros, peatones, y ciclistas, entre otros.

Como resultado de los análisis de seguridad, se identificarán los *puntos críticos* basados entre otra información en las estadísticas de accidentalidad (insumo del área de tránsito) de la vía en estudio y se definirá el tratamiento adecuado, se deben recomendar las intervenciones, dimensionarlas y cuantificarlas de tal manera que se consideren como parte de las obras asociadas al mejoramiento de la vía para disminuir los riesgos de accidentalidad vial, ya sea vehicular o peatonal, una vez el proyecto entre en operación y durante el curso de su vida útil.

El estudio de seguridad vial se hace a partir del análisis del diseño geométrico de la vía en planta y perfil, como resultado del mismo se deben establecer acciones preventivas a implementar en el corredor, las cuales se deben ver reflejadas por ejemplo en la misma señalización definitiva.

De otra parte: en el caso de vías bidireccionales, es decir, de un carril por sentido, se debe tener especial cuidado en la operación de la misma, en terrenos de alta montaña, es posible que se presenten frecuentemente sitios de visibilidad reducida para maniobras de adelantamiento, bien sea por la presencia de curvas horizontales o verticales, en estos casos y si es procedente se debe recurrir al diseño de un tercer carril para maniobras de adelantamiento.

En el caso de vías de doble calzada cuando, ya disminuyen las condiciones de conflicto con el sentido de circulación opuesto, el consultor hará un especial énfasis en proponer condiciones de facilidad de refugios en las bermas a fin de sacar de los carriles de circulación, los vehículos que por alguna circunstancia tengan necesidad de detener la marcha.

Para carreteras de alta montaña, el consultor, en busca de brindar seguridad en la operación de la vía, deberá proponer las llamadas rampas de salvación, las cuales se ubican en tramos de descenso pronunciado a efecto de

convertirse en refugios para los conductores que tengan problemas con los frenos de sus vehículos.

En carreteras de montaña, el consultor deberá proponer el uso de las barreras metálicas como elemento de contención y de señalización; para el primer caso se propondrán con un diseño que tenga un anclaje que soporte la envestida del vehículo y lo re direccionen a la vía, para el segundo caso estarán dotadas de los respectivos capta faros bidireccionales que las hagan visibles en condiciones de baja visibilidad.

En aras de la seguridad en la operación de la vía el consultor deberá hacer un estudio detallado del sector para determinar las condiciones climáticas imperantes a lo largo del año, a fin de dotar de elementos reflectivos, como las tachas, las líneas centrales, las de borde de pavimento y de elementos reflectantes los obstáculos que se puedan presentar como las columnas de los puentes o los cabezotes de alcantarillas, buscando en todo momento que la visibilidad de la vía sea perfecta para el conductor, aún en condiciones atmosféricas adversas.

3.2.6 CAPÍTULO 6. SEÑALIZACIÓN VIAL

A partir del estudio de seguridad vial y el diseño geométrico del proyecto, se debe realizar el estudio y diseño de la señalización vertical y horizontal de la vía, de acuerdo con el Manual de Señalización Vial vigente a la fecha de elaboración de los estudios y diseños.

Se presentará a la ubicación de cada tipo de señal, mediante la utilización del abscisado correspondiente para cada una de las señales, su diseño respectivo, indicando dimensiones y contenido; así mismo, se presentarán los cuadros resúmenes de las dimensiones de las mismas. El diseño de la señalización deberá ser compatible con el diseño geométrico de la vía existente, de manera que las señales no generen riesgo y posean óptima visibilidad en concordancia con la velocidad del proyecto.

El consultor está en la obligación de asesorarse de un especialista en materia de Seguridad Vial y Señalización, como lo pide el Manual de Señalización vigente, que cuente con la experiencia de por lo menos dos años señalizado algunas vías de carácter nacional, o regional, para garantizar de esta forma que sea un profesional con un criterio ya formado en la interpretación de lo establecido en el Manual de señalización vial a fin de evitar el uso inadecuado de la señalización vial ya que en este caso, el exceso de señalización la torna en un elemento inocuo, e inútil para la seguridad en la vía.

En el caso de Carreteras de montaña en donde frecuentemente se presentan problemas con el adelantamiento, por falta de visibilidad, los cuales no se han podido solucionar con carriles adicionales de adelantamiento, el

consultor deberá asesorarse de un especialista de transito que racionalice el uso de la línea amarilla continua solo a aquellos casos estipulados en el Manual de Señalización vigente a la fecha de elaboración de los estudios y diseños.

Para este caso de vías existentes, el diseño debe incluir como primera actividad el inventario de la señalización presente, puesto que en algunos casos se podrá solicitar, su reubicación o retiro por deterioro; en el caso de solicitar su reubicación debe calificarse el estado de la señal existente pues es posible que necesite algún tipo de mantenimiento.

El estudio de señalización definitiva se debe entregar en planos con extensión .dwg en escala 1:1000 sobre los planos de señalización definitiva en planta y perfil. Estos planos de señalización deben incluir información de localización de accesos y salidas, ubicación de sitios de interés como colegios, escuelas, puestos de salud y demás sitios que son sujetos de señalización, así mismo se deben ubicar los puentes vehiculares y peatonales, las cabezotes de las alcantarillas y todo objeto que sea susceptible de señalización para que el conductor pueda tener un tránsito seguro.

En cada plano se deben incluir tablas con las cantidades de materiales a implementar en la vía y las señales del corredor se deben codificar para la vía.

3.2.7 CAPÍTULO 7. PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO

Para la ejecución del proyecto el consultor deberá diseñar un Plan de Manejo de Tránsito que busque mitigar el impacto de la construcción, el cual debe ser aprobado por la Interventoría y presentado a la Autoridad de tránsito correspondiente para su aprobación.

Se debe tener en cuenta la circulación del tránsito actual para elaborar un plan de manejo de tránsito vehicular y peatonal para el tramo afectado, que permita simultáneamente la construcción de la vía con la operación de la misma.

Como resultado del diseño de la señalización de obra se deberán entregar adicional, al documento los planos de señalización típicos para el manejo de transito y cuantificar los recursos que permitan mitigar el impacto de la construcción en las condiciones de movilidad y desplazamiento, informando previamente mediante la socialización y con el detalle apropiado a la comunidad afectada.

Este aparte debe incluir las recomendaciones sobre el empleo de varios tipos de dispositivos utilizados para el control del tránsito durante la construcción, y las guías de uso.

Para la realización del Plan de Manejo de Tránsito se deberá seguir las pautas indicadas en el Capítulo de Señalización de Obras del Manual de Señalización Vial vigente a la fecha de elaboración de los estudios y diseños.

El consultor presentará un modelo del protocolo necesario para la capacitación de las personas encargadas de implementar el Plan de Manejo de Tránsito, de tal manera que este personal desempeñe su papel con toda la idoneidad del caso a fin de evitar accidentes en la obra.

El consultor deberá presentar en su propuesta el cálculo de los costos del Plan de Manejo de Transito, de tal manera que la entidad contratante pueda asignar los recursos necesarios para este importante ítem de la seguridad vial. Se deben contemplar los costos de personal, los costos de los elementos de señalización en etapa de construcción, tales como las señales verticales, la demarcación las colombinas, la cinta plástica los conos, las flechas luminosas, los uniformes para el personal de control, así como los vehículos necesarios para el desplazamiento de las señales, los equipos de comunicación en fin todos los elementos que hagan falta para una adecuado manejo de tránsito.

Por otra parte, si bien se pueden presentar planes de manejo de tránsito típicos para situaciones que se repiten a lo largo de las vías, es necesario para ciertas actividades específicas (puentes, intersecciones, empalmes entre calzadas nuevas y existentes, entre otras) presentar un Plan de Manejo de Tránsito específico que muestre las condiciones particulares del sitio en el cual se va a construir la obra.

3.2.8 CAPÍTULO 8. SISTEMAS INTELIGENTES APLICADOS AL TRANSPORTE

El Consultor deberá examinar la conveniencia para el proyecto, durante la ejecución de las obras, y luego una vez sea construido, de procurar de la utilización de tecnología propuesta en lo que se conoce como *Intelligent Transportation Systems -ITS-*, para el diseño, durante la ejecución de las obras, y una vez sea construido. Estos sistemas permiten la recolección, almacenamiento, procesamiento, análisis y distribución de información relacionada con el movimiento de vehículos. Los criterios a tener en cuenta en su aplicación dependen de la jerarquía vial del corredor y de la demanda de vehículos a transitar por la misma.

De otra parte, estos sistemas de control inteligente permiten una mejor gestión del tránsito para evitar o reducir la congestión vehicular, lo que se traduce en una operación más eficiente y segura de la infraestructura vial, una reducción de los tiempos de viaje, una reducción en el costo de consumo de combustible, y una disminución de contaminación atmosférica. En síntesis, estos sistemas facilitan el uso racional del espacio vial.

Generalmente, la administración y el *control inteligente* de una carretera, entre otros y a manera de información, comprende los siguientes sistemas:

- Sistemas electrónicos para el *conteo y registro del tránsito* por categoría vehicular, invasivos y no invasivos de la superficie de la vía. Incluirá la sugerencia de posibles estándares tecnológicos probados en otros países pero disponibles en Colombia.

- Sistemas de video y *Circuito Cerrado de Televisión -CCTV-* para la inspección remota del comportamiento del tránsito vehicular y el monitoreo con sensores instalados en sitios críticos, y transmisión de información mediante sistemas de telecomunicación inalámbrica. La utilización de este sistema permite la vigilancia cerca y al instante de las condiciones de la carretera y la circulación del tránsito.

- Pantallas de información y señalización e información dinámica de tipo *LED* móvil de diferentes tamaños y capacidades, para usuarios, conductores y viajeros, conocidos también como *Avisos Electrónicos Inteligentes,* que también ofrecen asistencia de seguridad en la conducción.

- *Sistema de Pesaje Dinámico* para vehículos de carga.

- Sistemas para el cobro electrónico de peajes conocido como *Electronic Toll Collection System,* mediante tarjeta inteligente, o también el sistema de *Telepeaje,* que opera con equipos de lectura dinámica electrónica de dispositivos instalados en los vehículos.

- Software para el *control y administración del tránsito vehicular* y su componente económico, con reportes de información de tránsito en tiempo real en el centro de control y en otros sitios.

- Sistemas de estaciones de teléfono en ruta para la atención de seguridad vial para emergencias, accidentes y asistencia mecánica de vehículos y pasajeros.

- Frecuencias moduladas de radio para la administración de la vía misma y de infraestructuras asociadas tales como túneles, puentes y viaductos.

Existen también otros elementos o equipos para la automatización y el control vial, tales como sensores o transductores de tránsito, indicadores de velocidad, sensores meteorológicos, controladores de señales de tránsito y pulsadores peatonales, cuya utilidad para el proyecto debe ser investigada.

Los sistemas y equipos ITS tienden a integrar personas, carreteras y vehículos. Tales adelantos vienen evolucionando en el mundo a un compás tecnológico y económico muy rápido e interesante, y su utilización se hace

cada vez más necesaria, de manera que se aprecie un progreso en la modernización de los corredores viales en términos de la seguridad vial y del control para pasajeros y carga. Con el uso gradual de estos avances tecnológicos se espera también que puedan producirse eficiencias operativas en el mantenimiento y control de la infraestructura. Dependiendo de la jerarquía de la vía en la red nacional, el consultor deberá cuantificar cuales, cuántos y donde se utilizarán los anteriores elementos ITS para que los mismos se incluyan dentro de las cantidades del proyecto a diseñar e incluirlos dentro del presupuesto del proyecto nuevo a construir.

3.2.9 CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los documentos oficiales que establecen las especificaciones del contenido de este volumen son los manuales técnicos publicados por la Entidad tales como: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, Manual de Señalización Vial, Manual de Drenaje para Carreteras, etc.

El Consultor deberá establecer las limitaciones encontradas durante el proceso de diseño, que desvirtúen el objetivo trazado inicialmente, en lo pertinente a garantizar los criterios de diseño, la comodidad y seguridad de los usuarios de la vía.

Deberá establecer los principales resultados obtenidos para el proyecto, así como un resumen descriptivo de las obras principales.

El Consultor debe formular las recomendaciones a tener en consideración durante la etapa de construcción.

Por lo general la operación vial, en distintos momentos y sitios, puede generar accidentes. El objeto fundamental del *Estudio de Seguridad Vial y Señalización* es la prevención de la accidentalidad, que desde luego no depende exclusivamente de este aspecto. No obstante, la calidad y pertinencia técnica de la señalización en un proyecto vial, puede contribuir a la mitigación de los riesgos de accidentalidad y todas sus consecuencias para conductores, vehículos, peatones, y para la sociedad en general.

La aplicación de la *Ingeniería de Tránsito* a la definición precisa de todos los elementos de señalización que pueden hacer más segura la operación de una vía, debe poder realizarse con algún criterio de "redundancia" a efecto de guardar y cumplir con todos las normas y especificaciones que indica el Manual de Señalización Vial, vigente a la fecha de elaboración de los estudios y diseños.

El objetivo final del estudio de seguridad vial es lograr que el proyecto que se estudia pueda registrar en el futuro un incremento en los indicadores de seguridad para el tránsito. Las estadísticas demuestran una íntima relación de

la frecuencia y gravedad de los accidentes con los volúmenes de tránsito, las velocidades y las condiciones de la vía, toda vez que las características de la misma y de las zonas de carretera pueden ser un riesgo potencial para incrementar la severidad de los accidentes. Por esta razón el propósito último de un buen diseño vial en cuanto a sus especificaciones geométricas y de señalización es disminuir el factor de riesgo que pueda representar las deficiencias de la propia vía para la operación vehicular.

La utilización del "estado del arte" en el control y la operación de las vías mediante la implementación de *"sistemas inteligentes"* debe ser contemplada en sus muchos alcances y funcionalidades para disminuir la accidentalidad y por ende aumentar la seguridad de la vía.

3.2.10 ANEXOS DEL VOLUMEN

3.2.10.1 Planos

Sin perjuicio de lo establecido en el capítulo 9 del Manual de Diseño geométrico, se recomienda elaborar los planos requeridos para el proyecto que considere el consultor, considerando como mínimo los siguientes:

3.2.10.1.1 Ubicación geográfica del proyecto

Se presentará un plano en donde se muestre la ubicación del proyecto respecto a la región y el contexto nacional, en Planchas de 1,0 X 0,7 m.

3.2.10.1.2 Reducido del proyecto

Se presentará a escala 1:25.000 en los formatos planta- perfil y debe contener:

<u>Reducido de la Planta</u>

- Distribución de planchas de localización del proyecto con su respectiva numeración.
- Abscisado cada 5 km.
- Referencia detallada de las abscisas de iniciación y terminación del proyecto.
- Localización con sus respectivos nombres de ríos y quebradas de importancia.
- Ubicación y nombre de accidentes geográficos, municipios y corregimientos que tengan comunicación con el proyecto.

- Orientación del proyecto (norte- sur)
- Esquema de la sección transversal típica

Reducido del Perfil

- Perfil longitudinal del terreno
- Localización de puentes, pontones, muros y obras complementarias.
- Pendientes del proyecto
- Abscisado cada 5 km.
- Resumen de cantidades de obra

3.2.10.1.3 Planos topográficos

Planos de Poligonal

- Ubicación de Deltas-BMs
- Cuadro de Coordenadas y cotas corregidas de cada vértice.

Puntos Levantados

- Representación de cada uno de los puntos levantados a lo largo del proyecto

3.2.10.1.4 Planos de diseño

Se presentarán planos en los formatos planta- perfil o independiente planta y perfil de acuerdo a las condiciones topográficas del proyecto.

Planos Generales

Se presentarán los planos generales de diseño como curvas típicas, criterios de diseño de retornos y carriles especiales, accesos.

Planta

Escala 1:1.000

- Eje del proyecto rotulado con abscisas cada 10m, líneas de marca cada 10 m y abscisa de los puntos singulares.
- Borde de Ancho de calzada proyectada

- Borde de Ancho de zona
- Línea de Chaflán
- Sección transversal típica

  Se presentarán las secciones mixtas, en corte o lleno, según sea el sector y deberá contener:

  - Ancho de calzada.
  - Bermas.
  - Pendientes transversales.
  - Dimensiones de la cuneta.
  - Taludes de Corte y Lleno.

- Cuadro de Especificaciones

  - Tipo de tránsito (TL, TM, TP)
  - TPD
  - Índice de clasificación
  - Velocidad de diseño
  - Calzada
  - Bermas
  - Corona
  - Separador
  - Pendiente máxima y Mínima
  - Radios mínimos
  - Curvas verticales (longitud mínima)
  - Distancia de velocidad de parada
  - Distancia de velocidad de paso
  - Ancho de estructura
  - Gálibo

- Ubicación de D-BMs y Cuadro de Coordenadas con cada uno de los vértices que aparecen en el plano
- Escalas gráficas
- Elementos de curvaturas del proyecto, incluye coordenadas de los PI
- Diagrama de peraltes.
- Localización de alcantarillas, pontones, puentes y muros proyectados.
- Cunetas revestidas con indicaciones de su entrega y descole.

- Localización de filtros y entregas
- Zonas de inestabilidad geotécnica
- Abscisados cada 1000 m., con indicación del km, dentro de un círculo.
- Nombres de los ríos y quebradas, indicando sentido de las aguas
- Nombres de propietarios

Perfil longitudinal

Escalas H 1:1.000 V 1:100

- Perfil de terreno existente por el eje y la media banca superior e inferior
- Proyecto de rasante con indicación de pendientes
- Elementos de curvas verticales(Abscisas, cotas de PIV, Longitud, K)
- Transición de peralte.
- Localización de sondeos y sus correspondientes perfiles estratigráficos.
- Localización de alcantarillas, pontones, puentes y muros proyectados.
  - Nombres de ríos y quebradas
  - Muros de contención
  - Movimiento de tierra cada 100 m.

Secciones Transversales

Las Secciones Transversales del estudio, se deben presentar en archivo gráfico y deben contener:

- Escalas horizontal y vertical 1:100.
- Se presentarán cada 10 metros
- Indicar en cada sección la abscisa, las cotas de rasante y del terreno natural, así como el área y volumen de corte y/o de terraplén de la sección y acumulado.

3.2.10.2 Carteras del proyecto y de replanteo

Se deberá presentar los listados contenidos en el Manual de Diseño Geométrico para Carreteras del INVIAS; los cuales entre otros son:

3.2.10.2.1 Carteras de topografía

- Carteras de Levantamientos de Campo
- Calculo de Coordenadas
- Carteras de Poligonal
- Carteras de Nivelación
- Certificados de Calibración de Equipos

3.2.10.2.2 Carteras de diseño

- Cartera de Alineamiento Horizontal.
- Cartera de Alineamiento Vertical
- Cartera de Rasantes y peraltes (*Eje:* Abscisa y Cota – *Borde Izquierdo:* Peralte, Distancia y Cota - *Borde Derecho*: Peralte, Distancia y Cota).
- Replanteo de la totalidad de la sección transversal.
- Cartera de Chaflán
- Cartera de Movimiento de Tierras.
- Análisis de Movimiento de Tierras.
- Listado de Análisis de visibilidad.

3.3 VOLUMEN III. GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA Y GEOTECNIA

El Informe Final de los estudios de geología para ingeniería y geotecnia a nivel de Mejoramiento, deberá considerar los siguientes capítulos:

CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

CAPÍTULO 3. ESTUDIO DE ANTECEDENTES

CAPÍTULO 4. ESTUDIOS DE CAMPO

CAPÍTULO 5. ESTUDIOS DE FUENTES DE MATERIALES

CAPITULO 6. ESTUDIO DE TÚNELES

CAPITULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

3.3.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

3.3.1.1 Objetivo

El consultor deberá caracterizar la geología del proyecto y determinar mediante evaluación y análisis detallados, los aspectos de estabilidad y seguridad de las áreas donde se desarrollara el proyecto, así como los sitios recomendados para el suministro de materiales de construcción y de disposición de materiales sobrantes.

3.3.1.2 Alcances

Los análisis de estabilidad, seguridad, obtención de materiales de construcción, disposición de materiales sobrantes de excavación así como todo lo relacionado con el impacto ambiental, se presentaran en escala detallada 1:2.000.

Así mismo, se busca satisfacer las siguientes necesidades:

- Investigación geológica y geotécnica del corredor, zonas inestables, ponteaderos, fuentes de materiales y botaderos identificados para el proyecto.
- Taludes más favorables para garantizar condiciones adecuadas de estabilidad de las explanaciones para las diferentes zonas de comportamiento homogéneo, teniendo en cuenta las posibles fuentes de amenaza o riesgo.
- Comportamiento de los cauces naturales en relación con la socavación, transporte y sedimentación de materiales.
- Estabilidad de la fundación de los terraplenes y otras estructuras, teniendo en cuenta las fuentes de amenaza.
- Medidas preventivas para mantener razonablemente la estabilidad de las explanaciones.
- Procedimientos y etapas constructivas para reducir la inducción de inestabilidad durante la construcción teniendo en cuenta los parámetros geológicos, geotécnicos y ambientales.

- Recomendar los sitios apropiados de explotación de materiales de construcción, los cuales cumplan las normas de calidad, vigentes a la fecha de elaboración de los estudios y diseños, acorde con la viabilidad ambiental.

- Indicar los sitios apropiados para disponer los materiales sobrantes y el manejo de los mismos de acuerdo con lo estipulado en el EIA.

3.3.2 CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

El consultor describirá la metodología utilizada en los estudios, la cual deberá ser coherente con los estudios geotécnicos, además teniendo en cuenta que se busca un mejoramiento en la vía actual.

3.3.3 CAPÍTULO 3. ESTUDIO DE ANTECEDENTES

Este capítulo comprende análisis y condensación de toda la información disponible en relación con el proyecto y cubrirá entre otros los siguientes aspectos: Geología y suelos, vegetación, clima y uso de la tierra, geología para ingeniería, geotecnia, riesgo sísmico y volcánico y estudio de impacto ambiental.

En el estudio se tendrán en cuenta las condiciones geológicas, hidrogeológicas y estratigráficas por tramos sobre el alineamiento del proyecto. De dicho estudio debe correlacionarse lo siguiente: estratigrafía, geología estructural y geomorfología.

El consultor clasificará toda esta información según su procedencia y entregará un resumen de todos los antecedentes relacionados directa e indirectamente con el proyecto.

3.3.4 CAPÍTULO 4. ESTUDIOS DE CAMPO

Los estudios relacionados en este capítulo se presentarán de acuerdo a los alcances señalados, con reconocimiento geológico y geotécnico de superficie, exploración del subsuelo, ensayos "IN SITU" o en el laboratorio, de tal manera que se tenga la caracterización geológica del corredor, de los sitios inestables en particular y aquellos donde el proyecto requiera nuevos alineamientos, se identifiquen las fuentes de materiales, los sitios de disposición de sobrantes y las condiciones geológicas particulares de los sitios donde se localizaran estructuras importantes.

3.3.5 CAPÍTULO 5. ESTUDIOS DE FUENTES DE MATERIALES

Se refiere a la localización, selección, cubicación y clasificación de fuentes de materiales para la construcción de la estructura del pavimento, concretos

estructurales, terraplenes, pedraplenes y otros usos y al acopio de información necesaria para obtener los permisos de explotación ante las autoridades competentes, teniendo en cuenta los criterios y requisitos establecidos en el numeral correspondiente del Volumen – Programa de adaptación a la guía ambiental-PAGA.

3.3.5.1 Información básica

Cada fuente de materiales debe tener los siguientes datos básicos:

- Nombre del predio
- Dueño del mismo
- Área del predio
- Localización en un mapa a escala 1: 25.000
- Municipio, y concesión minera si se tiene
- Si está o no en explotación
- Maquinaria y equipos
- Productos y precios.

Se debe definir el acceso a la fuente, el estado y características del mismo y la distancia por carretera al proyecto.

La exploración de las fuentes de materiales se realizará por medio de excavaciones, apiques, trincheras, y perforaciones corazonadas para determinar espesores disponibles de materiales y obtener muestras representativas. Se prepararán columnas estratigráficas de las diversas unidades. Se harán cortes geológicos verticales. Se harán las descripciones detalladas de los afloramientos, apiques, trincheras y corazones de suelo y roca de las perforaciones.

Para cada fuente potencial de materiales de construcción se hará estudio geológico sobre mapas a escala 1: 2.000

3.3.5.2 Estudio geológico de las fuentes de materiales

El estudio geológico con base en los principios de correlación, dualismo, superposición, sucesión faunística y horizontalidad original, se preparará a nivel de afloramiento, con estaciones geológicas, contactos entre unidades litoestratigráficas, posición estructural, orientación de diaclasas, meteorización, y resistencia de los suelos y rocas, se utilizara escala 1:2.000

para una franja de terreno de 500 m., la localización de las estaciones geológicas se hará sobre la topografía de detalle levantada y la resistencia de suelos y rocas se determinará con el Índice de Resistencia Geológica.

3.3.5.3 Cálculo de recursos y reservas

Las reservas de materiales se clasifican de acuerdo con el grado de certeza geológica sobre su existencia, en reservas posibles, reservas probables y reservas probadas. Las reservas posibles o inferidas, son aquellas cuyas estimaciones cuantitativas se basan principalmente en conocimientos amplios sobre el carácter geológico del cuerpo de material, para lo cual hay pocas muestras o mediciones, si es que las hay. Las estimaciones se basan en una continuidad o repetición hipotética de algunas evidencias geológicas como comparaciones con depósitos o yacimientos de tipo similar. Las reservas probables o indicadas, son aquellas cuyos tonelajes se calculan en parte por medio de mediciones, y en parte con base en proyecciones a distancias razonables según los indicios geológicos. En este caso, los sitios disponibles para inspección, medición y toma de muestras están demasiado espaciados o son inadecuados para poder delimitar plenamente los cuerpos de materiales pétreos. Las reservas probadas o medidas son aquellas cuyo tonelaje se ha calculado utilizando las dimensiones que se aprecian en afloramientos, trincheras, labores mineras y perforaciones. Los lugares de inspección, muestreo y medición se espacian con tal proximidad que el carácter geológico del cuerpo se define con exactitud.

Se calcularán los volúmenes de recursos y reservas de materiales, con el mapa geológico y cortes geológicos verticales en serie.

3.3.5.4 Caracterización de materiales

Con las muestras representativas se deben realizar todos los ensayos de laboratorio contemplados en las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras y los procedimientos de las Normas de Ensayos de Materiales para Carreteras del INVIAS, vigentes a la fecha de elaboración de los estudios y diseños, incluyendo el estudio petrográfico de secciones delgadas con el fin detectar la presencia de compuestos que pudieran atentar contra la durabilidad y buen comportamiento de los materiales como parte de la estructura del pavimento.

3.3.5.5 Proyecto de explotación de las fuentes de materiales

Una vez realizados todos los ensayos de laboratorio a las muestras obtenidas en las diferentes fuentes localizadas, se escogerán las que cumplan con las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras y los procedimientos de las Normas de Ensayos de Materiales para Carreteras del INVIAS, vigentes a la fecha de elaboración de los estudios y

diseños, se debe iniciar el trámite de legalización ante las entidades competentes y un Ingeniero de Minas desarrollara el proyecto de explotación de las fuentes de materiales, definiendo el acceso, el sistema de explotación, el descapote, los niveles de explotación, la trituración y clasificación, los equipos e instalaciones, los productos, y costos.

3.3.5.6 Informe de fuentes de materiales

El informe a nivel de Fuentes de Materiales debe resumir toda la información generada por el estudio geológico y geotécnico de cada una de las fuentes potenciales para el mejoramiento de la carretera.

3.3.6 CAPÍTULO 6. ESTUDIO DE TÚNELES

Desde el punto de vista de la Ingeniería Geológica los datos más significativos de los túneles son: la sección, perfil longitudinal, trazado, pendientes, situación de excavaciones boquillas y accesos intermedios, por lo que el estudio de los mismos se convierte en un trabajo multidisciplinario llevado a cabo por ingenieros de carreteras, ingenieros de túneles, topógrafos, geólogos de ingeniería, ingenieros geotecnistas, geofísicos, hidrogeólogos, perforadores y auxiliares varios.

El trabajo comprende actividades de campo o de oficina para cada proyecto de túnel: análisis de información existente; topografía; geología; sísmica; perforaciones; caracterización geomecánica; corte geológico longitudinal; estabilidad de taludes en portales; hidrogeología; clasificación geomecánica, informe de geología para ingeniería; diseño final; cantidades de obra, presupuesto y tiempo de construcción.

3.3.6.1 Análisis de información existente

Se compilará y analizará toda la información existente sobre el proyecto de túnel correspondiente, en particular los informes geológicos de las Fases I y II.

3.3.6.2 Topografía

Se hará el levantamiento topográfico con estación total en el campo, de una franja de 200 m de ancha y de la longitud total del túnel proyectado, en escala 1: 1.000 con curvas de nivel cada 1m. El trabajo incluye primero todos los detalles topográficos, y luego la localización de las estaciones geológicas, las líneas sísmicas, los apiques y las perforaciones. Se fijarán mojones de referencia amarrados al sistema de coordenadas y cotas del IGAC.

De cada uno de los portales se harán levantamientos topográficos a escala 1: 500 con curvas de nivel cada 0.50 m.

3.3.6.3 Estudio geológico para túneles

Los Estudios Geológicos-Geotécnicos son absolutamente necesarios para proyectar y construir la obra subterránea; la metodología básica de los estudios tiene los siguientes objetivos:

Inicialmente se hará el estudio de los informes geológicos de reconocimiento y preliminares, con mapas y secciones a escalas 1: 25.000 y 1: 5.000. Luego se hará la exploración geológica de campo, a nivel de afloramiento, a escala 1: 2.000, describiendo en cada estación geológica la litología, la orientación estructural, el diaclasamiento, la meteorización y la resistencia geológica. Se determinará el contacto entre las diversas unidades litoestratigráficas, su orientación, los ejes de las estructuras y las fallas. Se ubicarán las áreas de inestabilidad, escarpes de deslizamiento, zonas de reptación, grietas. Se hará la localización de zonas de humedad, manantiales, aljibes y pozos de agua, el nivel del agua subterránea en los mismos, su caudal y la calidad química del agua. Se llevará a cabo el estudio estadístico de las discontinuidades, su orientación, espaciamiento, relleno y condición, según las normas de la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas, vigentes a la fecha de elaboración de los estudios y diseños. De cada unidad litoestratigráficas se harán secciones delgadas para descripción petrográfica.

De cada portal se harán el estudio geológico detallado a escala 1: 500.

Se prepararán mapas geológicos, columnas estratigráficas, y cortes geológicos verticales transversales y longitudinales al eje del túnel, y el informe correspondiente.

3.3.6.3.1 Sísmica

Dependiendo de la extensión del proyecto de túnel se definirá el número de líneas de sísmica de refracción de 110 m de longitud cada una. Se usará un sismógrafo portátil con tomas para 12 geófonos espaciados 10 m entre sí, empleando un explosivo químico de clorato de potasio, aluminio y antimonio. Para cada línea sísmica se realizarán cinco disparos, así: uno en cada extremo, uno en el centro de la línea, y uno más allá de cada extremo. Este método permite una interpretación detallada y una medida de la velocidad sísmica en la roca en toda la sección, de manera que puedan detectar cambios laterales de velocidad, los cuales puedan asociarse con fallas o zonas de mayor fracturamiento o meteorización. La interpretación se hará con métodos manuales y de computador. El resultado final consistirá en unos perfiles detallados de velocidades sísmicas, correspondientes a los ejes de las líneas seleccionadas, junto con un informe donde se incluirá la correlación de las velocidades encontradas con los materiales o formaciones geológicas presentes en la zona del estudio geofísico.

3.3.6.3.2 Perforaciones

El número y longitud de las perforaciones dependerá de la extensión de los túneles. Se emplearán taladros con máquina de alimentación hidráulica, con los accesorios y equipo auxiliar correspondiente, para perforar mediante percusión y lavado en suelos o mediante rotación con corona de diamante en rocas, hasta una profundidad de 300 m.

La obtención de corazones de roca no alterados de buena calidad solamente se puede lograr si el perforador es experto y si está usando equipo de primera calidad. Consecuentemente el contrato de perforación debe apuntar al recobro en lugar de a la longitud perforada. El geólogo supervisor debe vigilar que el equipo sea el requerido para la obra, esté en óptimas condiciones de trabajo, y que sea usado correctamente.

Un buen recobro en terreno fracturado depende de la aplicación del empuje correcto a la broca de perforación en rotación. La tasa de avance fija que suministra una máquina de alimentación de tornillo significa altas presiones sobre la broca de diamante en formaciones duras. En las formaciones blandas, la presión sobre la broca será muy baja pero el progreso lento de la broca permitirá que el material blando sea erosionado por el chorro de agua. En contraste, una máquina de alimentación hidráulica siempre mantendrá el mismo empuje y permitirá que el taladro se mueva rápidamente a través de formaciones blandas y por ende minimizando la erosión. El objetivo de perforaciones estructurales es recobrar corazones no alterados, en los cuales se puedan medir las características estructurales del macizo. Esto puede lograrse o bien con el uso de barriles tomamuestras de tubo múltiple o por el uso de barriles de gran diámetro, tales como los HQ. En un barril de tubo múltiple, los tubos o el tubo están montados sobre una balinera para que permanezcan estacionarios mientras el tubo externo, el que lleva la broca de diamante, va rotando. El corazón cortado por la broca, se aloja dentro del barril que no gira, donde permanece hasta que se saca el tomamuestras del hueco. La remoción del corazón del barril es la parte más crítica de la operación. El sistema más aconsejable es usar un barril interno con hendedura, el cual se separa del conjunto tomamuestras con el corazón dentro y luego se abre para revelar la muestra, no alterada. A veces contiene un forro plástico o metálico delgado para soportar el corazón cuando éste se traslada a la caja de muestras. La experiencia demuestra que entre más diámetro tenga el corazón el recobro es mayor, y por ello se recomienda perforar en diámetro NQ o HQ en los estudios de túneles.

Si el macizo que se estudia contiene múltiples fallas y fracturas subverticales, es conveniente hacer varias perforaciones subhorizontales, sobre todo en los portales, que es donde necesitamos la mejor información posible. Los equipos deben ser capaces de taladrar inclinados unos 150 m desde la plataforma de perforación.

El programa de perforaciones contempla la descripción geológica detallada de todos los corazones. Se ejecutarán todas las labores de perforación y muestreo bajo la supervisión del geólogo residente, con el fin de obtener el mayor recobro posible y muestras de alta calidad representativas del estado inalterado del material. Hay que seleccionar brocas de diamante adecuadas para las litologías que se investigan. Se controlarán y registrarán por el perforador en formularios especiales los parámetros que incidan en la calidad del recobro y que contribuyan a la adecuada caracterización del material, tales como, agua de lavado, lodos, niveles de agua, fugas de agua, temperatura del agua, presiones, tiempos y longitudes de perforación. El nivel del agua se medirá diariamente con sonda eléctrica. Se suministrarán y referenciarán cajas portanúcleos metálicas de 4,0 m de capacidad máxima. Se guardarán y preservarán los núcleos recobrados en estas cajas en la secuencia correcta según la norma ASTM D2113, o la norma vigente a la fecha de elaboración de los estudios y diseños, colocando separadores entre cada barrenada e identificando claramente la profundidad respectiva. Los corazones serán descritos en el sitio por el geólogo dentro de sus cajas y posteriormente se tomarán muestras de ellas para análisis completos de laboratorio. En las perforaciones de suelos se harán ensayos de penetración normalizada, cada 1,50 m o cuando se presenten cambios en el material que se está perforando, empleando muestreador de cuchara partida. Siguiendo los procedimientos de las normas I.N.V.E.-101 hasta I.N.V.E.-107 y subsiguientes, que tengan relación con los suelos, en la perforación y en el análisis de laboratorio, o las normas que se encuentren vigentes a la fecha de elaboración de los estudios y diseños. Se efectuará el recobro de núcleos en todas las perforaciones en roca, empleando técnicas y procedimientos de perforación que garanticen el mayor porcentaje de recobro posible, siguiendo la norma I.N.V.E.-108, o vigente a la fecha de elaboración de los estudios y diseños.

Una vez terminada cada perforación se harán ensayos de permeabilidad Lugeon cada tres metros, con tres presiones diferentes, siguiendo las normas de la Sociedad Internacional de Mecánica de Suelos, o vigentes a la fecha de elaboración de los estudios y diseños.

Finalmente, se instrumentarán las perforaciones revistiendo con tubería PVC perforada para formar piezómetros tipo Casagrande, hasta dos de ellos en algunas perforaciones y extensómetros en varias de ellas. Con el fin de evitar accidentes y destrozos de la instrumentación, los pozos estarán provistos de tapas debidamente marcadas.

3.3.6.3.3 Caracterización geomecánica

La caracterización geomecánica de las diversas unidades geológicas a lo largo del túnel se basará en la ejecución de los siguientes ensayos de laboratorio. Sobre suelo para la estabilidad de los portales y sobre rocas para la excavación y estabilidad del túnel bajo las respectivas normas del INVIAS,

ASTM y la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas ISRM, vigentes a la fecha de elaboración de los estudios y diseños.

Ensayos sobre suelos: humedad natural, peso unitario, lavado sobre tamiz 200, límites líquido y plástico, compresión inconfinada, corte directo, y expansividad.

Ensayos sobre rocas: carga puntual, ensayo brasilero, corte directo en núcleos precortados, resistencia a la compresión máxima, resistencia a la compresión máxima con un deformímetro, resistencia a la compresión máxima con dos deformímetros, resistencia a la compresión máxima con deformímetros y ciclos de carga, preparación de núcleos y peso unitario.

Un ingeniero geotecnista será el responsable de la caracterización geomecánica, la selección de muestras de suelos y de rocas. La información de campo, de laboratorio y de oficina será procesada y a partir de ella se elaborarán los cálculos y análisis de las propiedades geomecánicas de los materiales, los cuales se presentarán en formatos y cuadros adecuados para su fácil interpretación.

3.3.6.3.4 Corte geológico longitudinal

Empleando la información geológica de superficie, los perfiles sísmicos, las descripciones geológicas de las perforaciones y la información geomecánica, se preparará el corte geológico longitudinal. Tendrá la sectorización por tramos con estructura, litología y propiedades geomecánicas uniformes.

3.3.6.3.5 Estabilidad de taludes en los portales

Empleando la información geológica de superficie y del subsuelo, y la información geomecánica, se hará el estudio de la estabilidad geotécnica de los dos portales.

3.3.6.3.6 Hidrogeología

Con base en el estudio geológico, los datos de las perforaciones y las pruebas de permeabilidad Lugeon, se hará el análisis de las condiciones del agua subterránea del proyectado túnel. Comprenderá la clasificación hidrogeológica de las unidades de suelo y roca, la localización del nivel potenciométrico a lo largo del eje del túnel y la dirección de los flujos. Se preparará un mapa hidrogeológico a escala 1: 2.000 del proyecto de túnel y un Corte Hidrogeológico Longitudinal a escala 1: 2.000. Incluye un cálculo de caudales de agua en litros por segundo por metro (lps/m) de avance, para cada tramo estructural del túnel.

El programa de monitoreo de aguas subterráneas para efectos ambientales tiene por objetivo determinar el comportamiento y manejo adecuado de las

aguas subterráneas en el sector del túnel, mediante análisis periódicos de los niveles y la calidad química de las aguas. Los impactos a controlar son los cambios en los niveles y en la calidad química de las aguas subterráneas, por efecto de la construcción del túnel. Antes de iniciar la construcción de la obra del túnel se medirá con sonda eléctrica el nivel del agua subterránea en cada uno de los piezómetros construidos durante la investigación de Mejoramiento y se tomarán muestras de agua de los piezómetros de los portales. Las muestras se analizarán en laboratorios ambientales para DBO, DQO, acidez total, cloruros, carbonatos, dureza total, grasas y aceites, hierro total, nitrógeno total, pH, sulfatos, conductividad y temperatura. En el campo se determinarán temperatura, conductividad, pH y oxígeno disuelto. Se realizarán medidas periódicas, cada mes, en cada uno de los piezómetros, y tomarán muestras periódicas, cada dos meses, en los piezómetros de los portales. Como patrón de comparación para los niveles y los análisis químicos, se tiene el estado inicial del agua subterránea durante la primera medida de niveles y el primer muestreo. Las siguientes medidas y muestreo demostrarán si hay o no afectación por las obras del túnel.

3.3.6.3.7 Clasificación geomecánica

Se hará la valoración geomecánica usando las Clasificaciones de Masas Rocosas Diaclasadas de Bieniawski y Barton (Bieniawski, Z.T., 1989, Engineering Rock Mass Classifications; 251 p, John Wiley & Sons, New York). Con el Corte Geológico Longitudinal para la Clasificación RMR de Bieniawski. En cada tramo estructural y para cada orientación del eje del túnel, se determinará y valorará la resistencia a la compresión inconfinada de la roca intacta, el índice de calidad en testigos de perforación RQD, el espaciamiento de las discontinuidades, la condición de las discontinuidades, el agua subterránea y la orientación de las discontinuidades. Para la Clasificación Q de Barton, en cada tramo estructural y para cada orientación del eje del túnel, se determinará y valorará el índice de calidad en testigos de perforación RQD, el número de juegos de diaclasas, la rugosidad del juego de diaclasas o discontinuidad más desfavorable, el grado de alteración o relleno a lo largo de la diaclasa más débil, la infiltración del agua al túnel y las condiciones de esfuerzo.

3.3.6.3.8 Informe de geología para ingeniería

Toda la información precedente se compendiará y analizará en el informe de geología para ingeniería del túnel. Este servirá de base para la los diseños finales del túnel, las cantidades de obra, los estimativos de tiempo de construcción y el presupuesto.

La información debe contener como mínimo las siguientes condiciones:

- Selección del trazado y transición talud túnel (emboquille).

- Estudio Geológico geotécnico detallado.
- Evaluación de los problemas geológicos-geotécnicos y su incidencia en la excavación.
- Características geomecánicas de los materiales.
- Criterios geomecánicas para el diseño.
- Recomendaciones para el sostenimiento, excavación y tratamientos del terreno.

Con base en las condiciones anteriores se realizaran tareas que comprenden las actividades que se describen a continuación:

- Cartografía geológica-geotécnica: la cual debe contener, Litoestratigráfia, Estructura, Estaciones Geomecánicas, Geomorfología, Mapas escala 1:2000 - 1:500
- Datos hidrológicos e Hidrogeológicos: deben ser Regionales y Locales y a los que se les debe hacer una Estimación de Caudales y Presiones.
- Investigaciones Geotécnicas: dichas investigaciones se deben hacer mediante Ensayos de Laboratorio, Sondeos, Calicatas, Geofísica y Ensayos in situ
- Interpretación Geológica-Geotécnica: se deben hacer Clasificaciones y obtención de propiedades Geomecánicas, dar recomendaciones para el sostenimiento y excavación así como las de los Tratamientos del Terreno.

3.3.6.3.9 Diseño final

Los ingenieros de túneles y los ingenieros de carreteras, con el aporte de otros especialistas harán el diseño de los portales, los sistemas de construcción, y los sistemas de soporte, requeridos en los diferentes tramos del túnel, con toda la información geológica y geotécnica generada.

En el sector de los portales se analizarán alternativas y darán recomendaciones para disminuir o evitar el riesgo por deslizamientos y las obras correctivas necesarias en los puntos críticos.

3.3.6.3.10 Cantidades de obra, presupuesto y tiempo de construcción

Con el diseño final el equipo consultor calculará las cantidades de obra y el presupuesto para la construcción del túnel. El tiempo de construcción

dependerá fundamentalmente de las rocas y suelos esperados, de su clasificación geomecánica y de los sistemas constructivos.

3.3.6.4 Estudio de ponteaderos

3.3.6.4.1 Objeto y alcance

Elaborar en el Estudio de Mejoramiento a nivel de ingeniería básica, con base en las necesidades, los estudios técnicos para construir puentes o viaductos sobre cursos importantes de agua o sobre terrenos que no soportan una carretera por su superficie. Los estudios geológicos y geotécnicos de ingeniería deben establecer las características geológicas tanto local como general de las diferentes formaciones que se encuentran, identificando tanto su distribución como sus características geotécnicas correspondientes, aportando la información necesaria para asegurar la construcción estable de los puentes o viaductos y su funcionamiento.

Se debe realizar:

- Revisión de información existente y descripción de la geología a nivel regional y local,
- Descripción geomorfológica
- Zonificación geológica del área en estudio
- Definición de las propiedades físicas y mecánicas de suelos y/o rocas
- Definición de zonas de deslizamientos, avalanchas y aluviones sucedidos en el pasado y de potencial ocurrencia en el futuro.
- Recomendación de canteras para materiales de construcción
- Identificación y caracterización de fallas geológicas

3.3.6.4.2 Análisis de información existente

Para comenzar hay que compilar y analizar toda la información geológica y geotécnica existente sobre el ponteadero, junto con los mapas topográficos, fotografías aéreas y satelitales, la batimetría y los mapas e informes geológicos.

3.3.6.4.3 Estudio de la geología regional

Hay que definir el marco geológico del área de 10 km circundante del ponteadero, en cuanto a unidades litoestratigráficas, estructuras y la historia geológica. Se debe contar con un mapa geológico regional a escala 1: 5,000

y cortes geológicos generales a la misma escala, preparado con base en fotogeología y control de campo.

3.3.6.4.4 Estudio geomorfológico del ponteadero

Se debe estudiar la evolución del río en el ponteadero y sus actuales tendencias de dinámica fluvial mediante el análisis cuidadoso de mapas y fotografías aéreas a lo largo de tiempo. Debe disponerse de una serie larga de fotografías aéreas, en lo posible de 50 años. Hay que hacer mapas geomorfológicos detallados a escala 1:500 de cada fecha.

3.3.6.4.5 Estudio de la geología local

El geólogo de ingeniería hará el estudio geológico a escala 1: 2.000 de los sitios de ponteaderos. El mapa geológico se preparará a nivel de afloramiento, con estaciones geológicas, contactos entre unidades litológicas, posición estructural, orientación de diaclasas, meteorización, escarpes de deslizamiento, grietas, áreas de reptacion, manantiales y demás características geológicas. La localización de las estaciones geológicas se determinará con GPS. La resistencia de los suelos y rocas se determinará con el Índice de Resistencia Geológica (Geological Strength Index) [Marinos, V., Marinos, P. and Hoek, E. 2005, The Geological Strength Index - Applications and Limitations; Bulletin of Engineering Geology and the Environment, No.64, pp.55-65]. Es necesario que se haga parte de la exploración geológica por río, recorriéndolo en una lancha a motor.

Se excavarán apiques y trincheras necesarias para describir los suelos y la meteorización de las rocas. Se harán algunos sondeos eléctricos verticales, líneas sísmicas de refracción, sondeos con georadar y perforaciones corazonadas, para investigar en detalle el subsuelo en algunos lugares.

El número y longitud de las perforaciones depende en gran medida de la geología del sector del ponteadero y de la profundidad del cauce del río. Las perforaciones se harán: unas en tierra firme en las aproximaciones del puente y otras se harán desde plataformas flotantes o ancladas sobre el fondo del río. Se emplearán taladros con máquina de alimentación hidráulica, con los accesorios y equipo auxiliar correspondiente, para perforar mediante percusión y lavado en suelos o mediante rotación con corona de diamante en rocas.

El programa de perforaciones contempla la descripción geológica detallada de todos los corazones. Se ejecutarán todas las labores de perforación y muestreo bajo la supervisión del geólogo residente, con el fin de obtener el mayor recobro posible y muestras de alta calidad representativas del estado inalterado del material. Hay que seleccionar brocas de diamante adecuadas para las litologías que se investigan. Se controlarán y registrarán por el perforador en formularios especiales los parámetros que incidan en la calidad

del recobro y que contribuyan a la adecuada caracterización del material, tales como, agua de lavado, lodos, niveles de agua, fugas de agua, temperatura del agua, presiones, tiempos y longitudes de perforación. El nivel del agua se medirá diariamente con sonda eléctrica. Se suministrarán y referenciarán cajas portanúcleos metálicas de 4.0 m de capacidad máxima. Se guardarán y preservarán los núcleos recobrados en estas cajas en la secuencia correcta según la norma ASTM D2113, o vigentes a la fecha de elaboración de los estudios y diseños, colocando separadores entre cada barrenada e identificando claramente la profundidad respectiva. Los corazones serán descritos en el sitio por el geólogo dentro de sus cajas y posteriormente se tomarán muestras de ellas para análisis completos de laboratorio. En las perforaciones de suelos se harán ensayos de penetración normalizada, cada 1,50 m o cuando se presenten cambios en el material que se está perforando, empleando muestreador de cuchara partida. Siguiendo los procedimientos de las normas I.N.V.E.-101 hasta I.N.V.E.-107 y subsiguientes, o vigentes a la fecha de la elaboración de los estudios y diseños que tengan relación con los suelos, en la perforación y en el análisis de laboratorio. Se efectuará el recobro de núcleos en todas las perforaciones en roca, empleando técnicas y procedimientos de perforación que garanticen el mayor porcentaje de recobro posible, siguiendo la norma I.N.V.E.-108, o vigente a la fecha de elaboración de los estudios y diseños.

Se harán las descripciones geológicas detalladas de los afloramientos, apiques, trincheras y corazones de suelo y roca de las perforaciones. Los cortes geológicos verticales, a escala 1:2.000 integrarán toda la información del subsuelo obtenida con los estudios geofísicos y las perforaciones.

3.3.6.5 Análisis de socavación

En el caso que se requiera este tipo de análisis, deben resumirse los resultados de los estudios hidráulicos e hidrológicos contenidos en el volumen correspondiente, referidos al cálculo de la socavación general y local del cauce en el sitio del ponteadero, presentando los resultados obtenidos, los cuales se tendrán en cuenta para definir el sistema de cimentación y su profundidad. Es importante que se tenga claridad del perfil de socavación a lo largo del eje del puente para la cimentación de cada uno de los apoyos.

3.3.6.6 Análisis geotécnico

En el análisis geotécnico, se requiere evaluar diferentes alternativas, recomendando la solución más viable, indicando el tipo y profundidad de la cimentación; previo análisis de la capacidad portante y deformación, al igual que las características geométricas de la cimentación; anexando la memoria de cálculos, incluyendo gráficas y toda aquella información que dé claridad al

estudio. Los niveles de cimentación para las diferentes estructuras se deberán presentar en cotas.

El estudio geotécnico incluye además el análisis de estabilidad de las estructuras de contención, así como el análisis sísmico sobre las estructuras. En el caso de cimentaciones profundas se deberá efectuar un análisis de resistencia frente a cargas laterales.

3.3.6.7 Condiciones especiales del subsuelo

En caso de que se detecten situaciones especiales del suelo de fundación, como la presencia de suelos orgánicos, expansivos, suelos susceptibles que licuefacción o cualquier otro estado que implique inestabilidad de la estructura, se indicará su ubicación y se darán recomendaciones específicas sobre el tratamiento que debe recibir este suelo en particular.

Igualmente será necesario determinar las condiciones requeridas para garantizar las excavaciones temporales y permanentes para la implantación de la estructura proyectada, incluyendo las obras de contención que se requieran para tal fin.

3.3.6.8 Obras complementarias

Se recomendarán obras complementarias que sean requeridas para el adecuado funcionamiento de la estructura, en las cuales deberá incluirse su diseño y planos requeridos.

3.3.6.9 Estudio de las amenazas geológicas naturales

Las evaluaciones de amenazas del área en estudio proveen información sobre la posible ubicación y severidad de fenómenos naturales peligrosos y sobre su probabilidad de ocurrencia dentro de un período específico de tiempo y un área determinada. Estos estudios se basan en gran medida, en información científica ya existente incluyendo mapas geológicos, geomorfológicos y mapas de suelos, datos climáticos e hidrológicos, y mapas topográficos, fotografías aéreas e imágenes de satélite. La información histórica, obtenida tanto en informes escritos como por intermedio de las narraciones de quienes han habitado el área por mucho tiempo, también ayuda a categorizar los potenciales eventos. Idealmente, una evaluación de amenazas naturales concientiza a la gente sobre el tema en una región destinada al desarrollo, evalúa la amenaza de los eventos naturales, identifica la información adicional necesaria para hacer una evaluación definitiva y recomienda los medios más apropiados para poder obtenerla.

La información obtenida permite definir qué amenazas geológicas naturales hay en el sitio del ponteadero y cómo afectarán el sitio de la nueva

estructura. Por ejemplo, habría que estudiar la estabilidad del cauce debida a la dinámica fluvial del río, el hundimiento regional producto de subsidencia o elevación del nivel del mar y el grado de sismicidad de la región.

3.3.6.10 Informe de geología para ingeniería del ponteadero

El informe de geología de ingeniería de cada ponteadero debe tener el siguiente contenido:

- Introducción
- Alcance
- Geología Regional: Estratigrafía; Estructuras; Historia Geológica
- Geología Local del Ponteadero: Morfología del Cauce; Estratigrafía; Estructuras; Geomorfología.
- Amenazas Geológicas; Estabilidad del Cauce; Sismicidad; Otras Amenazas.
- Referencias

Así mismo, se presentará en forma clara el volumen aprovechable, lo mismo que el material de descapote de las fuentes seleccionadas.

3.3.7 CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El consultor presentará en este capítulo, en forma clara y concisa, un Informe Final de los Estudios Geológicos para Ingeniería de Mejoramiento con los resultados de toda la investigación geológica para el Mejoramiento, así como las conclusiones y recomendaciones correspondientes a los aspectos tratados.

3.3.8 ANEXOS

I. Mapa de Localización del Proyecto
II. Mapas de las Fuentes de Materiales Estudiadas
III. Mapas Geológicos de Cada Fuente Escala 1: 2,000
IV. Registro de Apiques y Trincheras de Cada Fuente de Materiales
V. Columnas Estratigráficas de Cada Fuente de Materiales Escala 1: 100
VI. Registro de Perforaciones de Cada Fuente de Materiales
VII. Cortes Geológicos de Cada Fuente de Materiales
VIII. Figuras del Proyecto de Explotación de Cada Fuente de Materiales
IX. Petrografía de Secciones Delgadas de cada fuente de materiales

X. Mapas Geológicos de Cada Túnel Escala 1: 2,000
XI. Cortes Geológicos Longitudinales de Cada Túnel Escala 1: 2.000
XII. Mapas Geológicos de los Portales de Cada Túnel Escala 1: 500
XIII. Cortes Geológicos de los Portales de Cada Túnel Escala 1: 500
XIV. Columnas Estratigráficas de Cada Túnel Escala 1: 100
XV. Registro de Apiques y Trincheras de Cada Túnel
XVI. Registro de Perforaciones de Cada Túnel
XVII. Perfiles de Líneas Sísmicas en los Túneles
XVIII. Petrografía de Secciones Delgadas en los Túneles
XIX. Ensayos Geotécnicos de Laboratorio en Suelos y Rocas de Cada Túnel
XX. Ensayos de Permeabilidad Lugeon en los Túneles
XXI. Mapa Hidrogeológico de Cada Túnel Escala 1: 2.000
XXII. Corte Hidrogeológico Longitudinal de Cada Túnel Escala 1: 2.000
XXIII. Análisis Químicos de Calidad de Agua
XXIV. Niveles de Agua Subterránea en Piezómetros
XXV. Clasificaciones Geomecánicas de Masas Rocosas Diaclasadas en los Túneles
XXVI. Mapas Geológicos Regionales de Cada Ponteadero Escala 1: 5.000
XXVII. Cortes Geológicos Regionales de Cada Ponteadero Escala 1: 5.000
XXVIII. Mapas Geomorfológicos de Cada Ponteadero por fechas
XXIX. Mapas Geológicos Locales de Cada Ponteadero Escala 1: 2.000
XXX. Cortes Geológicos Locales de Cada Ponteadero Escala 1: 2.000
XXXI. Registro de Apiques y Trincheras en cada Ponteadero
XXXII. Registro de Perforaciones de Cada Ponteadero.

3.4 VOLUMEN IV. ESTUDIO DE SUELOS PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES DE PUENTES, OBRAS DE DRENAJE Y OTRAS ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN

El Informe Final de Mejoramiento sobre los estudios de suelos para el diseño de fundaciones de puentes y otras estructuras de contención deberá tener los siguientes capítulos:

CAPITULO 1 OBJETIVO Y ALCANCES

CAPITULO 2 TRABAJOS DE CAMPO

CAPITULO 3 CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO

CAPITULO 4 ANÁLISIS DE SOCAVACIÓN

CAPITULO 5 ANÁLISIS GEOTÉCNICO

CAPITULO 6 CONDICIONES ESPECIALES DEL SUBSUELO

CAPITULO 7 OBRAS COMPLEMENTARIAS

CAPITULO 8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

3.4.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

3.4.1.1 Objetivo

Comprende la identificación de la cantidad y frecuencia de las exploraciones, así como la caracterización detallada de los suelos en los sitios en que se ubicarán obras, conforme los requerimientos desarrollados en el cuerpo del volumen para los estudios a nivel de Mejoramiento.

3.4.1.2 Alcances

Ejecutar mediante sondeos o perforaciones la exploración del suelo de fundación de las obras proyectadas. Como complemento a estas investigaciones se podrán emplear métodos indirectos como sondeos geoeléctricos o líneas sísmicas.

Las exploraciones que se lleven a cabo deberán ser suficientes para definir en los estratos conformados por suelo: espesor de los estratos, clasificación e identificación de los suelos, propiedades de ingeniería pertinentes (resistencia el esfuerzo cortante, compresibilidad, rigidez, expansión o

colapsabilidad). La profundidad de las perforaciones, las pruebas de laboratorio por realizar deberán cumplir con las exigencias establecidas en los capítulos 3 y 4 respectivamente.

3.4.2 CAPÍTULO 2. TRABAJOS DE CAMPO

Incluye todo lo relacionado con la descripción del tipo de perforaciones realizadas, su localización y abscisado, número y profundidad.

La definición de la ubicación de los sitios de exploración para los sitios de ponteadero deberá hacerse de manera conjunta con el desarrollo del estudio geológico. Por cada unidad de subestructura deberá realizarse una perforación, definiendo subestructura como parte del puente que recibe las cargas de la superestructura y lasa trasmite a las fundaciones. De esta manera se requiere de la ejecución de por lo menos un sondeo por estribo y un sondeo por pila del puente.

La profundidad de las perforaciones deberá ser tal que permita recomendar de manera apropiada las condiciones de cimentación. Deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Para el caso de cimentaciones superficiales en suelo, la profundidad del sondeo deberá ser tal que se llegue a una cota equivalente a 3 veces el ancho de la cimentación por debajo del nivel de dicha cimentación.

- Para cimentaciones profundas, en suelo, 4 m por debajo de la cota prevista de los pilotes.

- Si la cimentación es en roca, la perforación debe llevarse por lo menos 5 m dentro del estrato rocoso de tal manera que se permita garantizar que se trata de la formación rocosa y no de un bloque de un depósito.

En cada investigación se deberán realizar ensayos de penetración estándar (SPT) cada 1,50 m y donde la consistencia de los materiales lo permitan se recuperarán muestras inalteradas para la determinación de los parámetros de resistencia y deformabilidad del suelo.

En el informe del estudio de suelos deben anexarse todos los registros de perforación debidamente referenciados en cuanto a cotas y coordenadas.

3.4.3 CAPÍTULO 3. CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO

Para determinar las características del subsuelo se deberá tener en cuenta la descripción geológica del sitio del proyecto indicando los tipos de rocas predominantes y su disposición estructural. Adicionalmente deberán realizarse ensayos de laboratorio como son Granulometría y Límites de

Atterberg, humedad natural y de resistencia y deformación a lo largo del perfil del suelo entre otros.

Igualmente, de requerirse, se realizarán los ensayos necesarios para conocer la resistencia y deformación o compresibilidad del suelo de fundación, anexando los resultados de resistencia de la roca (compresión simple) cuando se vaya apoyar la cimentación en ella.

Perfil Estratigráfico

Las muestras de suelo deberán clasificarse utilizando el sistema de clasificación de suelos (USC) y las rocas se describirán incluyendo identificación, grado de fracturamiento y demás información útil desde el punto de vista de ingeniería, condensándola en perfiles estratigráficos.

3.4.4 CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE SOCAVACIÓN

En el caso que se requiera este tipo de análisis, deben resumirse los resultados de los de los estudios hidráulicos e hidrológicos contenidos en el volumen correspondiente, referidos al cálculo de la socavación general y local del cauce en el sitio del ponteadero, presentando los resultados obtenidos, los cuales se tendrán en cuenta para definir el sistema de cimentación y su profundidad. Es importante que se tenga claridad del perfil de socavación a lo largo del eje del puente para la cimentación de cada uno de los apoyos.

3.4.5 CAPÍTULO 5. ANÁLISIS GEOTÉCNICO

En el análisis geotécnico, se requiere evaluar diferentes alternativas, recomendando la solución más viable, indicando el tipo y profundidad de la cimentación, previo análisis de la capacidad portante y deformación, al igual que las características geométricas de la cimentación; anexando la memoria de cálculos, incluyendo gráficas y toda aquella información que dé claridad al estudio. Los niveles de cimentación para las diferentes estructuras se deberán presentar en cotas.

El estudio geotécnico incluye además el análisis de estabilidad de las estructuras de contención, así como el análisis sísmico sobre las estructuras. En el caso de cimentaciones profundas se deberá efectuar un análisis de resistencia frente a cargas laterales.

3.4.6 CAPÍTULO 6. CONDICIONES ESPECIALES DEL SUBSUELO

En caso de que se detecten situaciones especiales del suelo de fundación, como la presencia de suelos orgánicos, expansivos, suelos susceptibles que licuefacción o cualquier otro estado que implique inestabilidad de la

estructura, se indicará su ubicación y se darán recomendaciones específicas sobre el tratamiento que debe recibir este suelo en particular.

Igualmente será necesario determinar las condiciones requeridas para garantizar las excavaciones temporales y permanentes para la implantación de la estructura proyectada, incluyendo las obras de contención que se requieran para tal fin.

3.4.7 CAPÍTULO 7. OBRAS COMPLEMENTARIAS

Se recomendarán obras complementarias que sean requeridas para el adecuado funcionamiento de la estructura, en las cuales deberá incluirse su diseño y planos requeridos.

3.4.8 CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se presentarán en forma sucinta, las características físicas del suelo y los parámetros de resistencia al corte y deformación utilizados en el diseño al igual que los resultados alcanzados en el estudio referentes a: tipo, profundidad y cota de cimentación, dimensiones y número de elementos, magnitud de la profundidad de socavación, valor de la capacidad portante y parámetros de deformación vertical y horizontal.

Se darán recomendaciones del proceso constructivo y de cualquier otro aspecto que se considere conveniente para cumplir satisfactoriamente con el objetivo del proyecto.

3.4.9 ANEXOS DEL VOLUMEN

- Esquema Localización de las perforaciones
- Registros de perforaciones
- Resultados de ensayos de laboratorio e in situ.
- Memorias de cálculo: Análisis de estabilidad, Diseños de obras complementarias
- Planos topográficos, geológicos y de obras (en planta y perfil)
- Fotografías del sitio en estudio

3.5 VOLUMEN V. ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

El Informe Final sobre los estudios de estabilidad y estabilización de taludes para el caso de estudios de mejoramiento debe contener los siguientes capítulos:

CAPÍTULO 1 OBJETIVO Y ALCANCES

CAPÍTULO 2 DIAGNÓSTICO GEOTÉCNICO INICIAL DEL CORREDOR Y SITIOS CRÍTICOS

CAPÍTULO 3 PLAN DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO Y ENSAYOS

CAPÍTULO 4 TOPOGRAFÍA EN SITIOS CRÍTICOS

CAPÍTULO 5 RECOMENDACIONES Y OBRAS REQUERIDAS PARA LOS TALUDES DE CORTE

CAPÍTULO 6 RECOMENDACIONES Y OBRAS REQUERIDAS PARA LOS TERRAPLENES Y ZONAS DE DISPOSICIÓN DE SOBRANTES

CAPÍTULO 7 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y/O ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN SITIOS CRÍTICOS

CAPÍTULO 8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

3.5.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

3.5.1.1 Objetivo

Los estudios geológicos y geotécnicos tendrán como fin determinar las condiciones de estabilidad de las laderas existentes, definir las condiciones como inclinación de taludes, obras de contención, obras hidráulicas y de protección de taludes, bermas, que garanticen la estabilidad de los cortes que se requieran para la implantación del mejoramiento del proyecto. Igualmente, deberán determinarse las condiciones de cimentación y taludes para los terraplenes que se requieran y los análisis de estabilidad y capacidad de soporte para las zonas de disposición de sobrantes.

En el caso de sitios críticos los estudios deberán determinar la dinámica del movimiento, sus causas y las obras requeridas para su estabilización que permitan la operación vehicular de manera adecuada y segura.

3.5.1.2 Alcances

Investigar detalladamente el comportamiento geomecánico de las formaciones rocosas y las propiedades físico-mecánicas de los suelos a lo largo del corredor y en más detalle en los sitios críticos y en zonas de disposición de sobrantes con el fin de obtener los parámetros necesarios para la realización de los análisis de estabilidad. En los tramos de terraplén se requiere definir la condición del subsuelo para el diseño de su cimentación.

3.5.2 CAPÍTULO 2. DIAGNÓSTICO GEOTÉCNICO INICIAL DEL CORREDOR Y SITIOS CRÍTICOS

Con base en el estudio geológico y teniendo en cuenta aspectos como pendientes del terreno, hidrología, cobertura vegetal, uso del suelo. se determinarán zonas homogéneas que permitan definir modelos geológicos – geotécnicos preliminares a lo largo del corredor y las condiciones generales de las zonas de disposición de sobrantes.

Para el caso de sitios críticos y como resultado del reconocimiento de la zona, se podrán establecer las posibles causas de los fenómenos de inestabilidad y se identificará el problema de tal forma que se pueda establecer su mecanismo de falla, los factores detonantes y contribuyentes a la inestabilidad y a partir de éstos, definir un programa de actividades que conduzca a proponer alternativas para formular las medidas preventivas y correctivas adoptadas como solución.

3.5.3 CAPÍTULO 3. PLAN DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO Y ENSAYOS

Una vez definido el trazado definitivo del proyecto, en planta y perfil, se realizará un programa de investigación geotécnica, basada en la altura de los cortes que se requieran. Estas investigaciones serán directas con sondeos y recuperación de muestras cuya profundidad deberá ser tal que se llegue al nivel de la subrasante proyectada. Como complemento a lo anterior se podrán emplear métodos indirectos como sondeos geoeléctricos o líneas sísmicas.

En los tramos de terraplén será necesario realizar sondeos para determinar las condiciones del subsuelo. Su número y profundidad serán definidos por el consultor con la aprobación de la interventoría

Para el caso de sitios críticos, se deberá elaborar un programa de investigación y caracterización geológica y geotécnica de las áreas identificadas como potencialmente inestables, que permita recomendar las obras de estabilización necesarias para garantizar condiciones adecuadas de

estabilidad y operación durante el período de diseño de la vía. Las investigaciones consistirán en sondeos cuyo número y profundidad deberán ser definidos por el consultor y aprobados por la interventoría. Se podrá complementar la exploración mediante líneas sísmicas y/o sondeos geoeléctricos, con el objeto de tener una descripción estratigráfica completa.

Todos los sondeos que se realicen deberán quedar referenciados con coordenadas. En cada investigación se deberán realizar ensayos de penetración estándar (SPT) cada 1,50 m y donde la consistencia de los materiales lo permitan se recuperarán muestras inalteradas para la determinación de los parámetros de resistencia y deformabilidad del suelo.

Es necesario que el consultor realice los trabajos de campo (perforaciones), con los equipos requeridos que garanticen la profundidad mínima de cada uno de los sondeos.

Sobre las muestras de suelo, se realizarán ensayos de laboratorio tales como son Granulometría y Límites de Atterberg, humedad natural y de resistencia y deformación a lo largo del perfil del suelo entre otros. Con las muestras inalteradas se deberán realizar ensayos de corte directo

En roca, deberá determinarse el RQD y la resistencia a la compresión.

El consultor deberá elaborar registros detallados de las labores de perforación, llenando el cuaderno de perforaciones en el cual se dejará registro de los horarios de trabajo, el equipo utilizado, tipo de brocas, diámetro de tubería de perforación, tubería de revestimiento, materiales encontrados, niveles de agua encontrados, rendimientos obtenidos, personal empleado, y registro de cualquier situación particular que se presente durante la operación. Este documento deberá ser verificado en su contenido y aprobado por la Interventoría.

Cuando se identifique suelos con contenidos de agua alto o presencia de nivel freático, se deben instalar piezómetros de tubo abierto, los cuales se deben inspeccionar cada semana durante la fase de estudios y diseños.

3.5.4 CAPÍTULO 4. TOPOGRAFÍA EN SITIOS CRÍTICOS

Para los sitios críticos se realizará el levantamiento topográfico, que abarque la zona afectada y se presentarán planos con curvas de nivel entre uno y cinco metros, según sea el caso. Dichos planos se harán a escala 1:200 ó 1:500, definiendo en ellos puntos de control topográfico de seguimiento del fenómeno, debidamente referenciados con mojones de concreto. Igualmente, se deberá indicar todo tipo de corrientes de agua existentes en la zona y la posición de la corona, sus flancos, pata y los escarpes principales y secundarios.

3.5.5 CAPÍTULO 5. RECOMENDACIONES Y OBRAS REQUERIDAS PARA LOS TALUDES DE CORTE

Para cada corte que se requiera se definirá la inclinación de los taludes, el ancho de las bermas y la altura de las mismas con las cuales se tienen factores de seguridad contra el deslizamiento apropiados que garanticen su estabilidad. Igualmente se deben definir las obras adicionales requeridas tales como zanjas de coronación, cunetas filtros, drenes horizontales, que garanticen un adecuado manejo de las aguas superficiales y subsuperficiales y las obras de contención requeridas como muros, anclajes, pernos con los cuales se tendrá la estabilidad deseada.

La definición de estas obras deberá estar basada en análisis técnicos y de estabilidad que fundamenten la necesidad de su utilización.

3.5.6 CAPÍTULO 6. RECOMENDACIONES Y OBRAS REQUERIDAS PARA LOS TERRAPLENES Y ZONAS DE DISPOSICIÓN DE SOBRANTES

Con base en los resultados de las investigaciones se definirán las condiciones de cimentación de los terraplenes y zonas de disposición de sobrantes la inclinación de los taludes, bermas y las obras adicionales requeridas tales como cunetas filtros, que garanticen un adecuado manejo de las aguas superficiales y subsuperficiales con las cuales se tendrá la estabilidad deseada.

3.5.7 CAPÍTULO 7. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN SITIOS CRÍTICOS

Esta etapa tiene como fundamento realizar el estudio geotécnico, que defina el comportamiento mecánico de la masa en movimiento, que conduzca a la determinación del grado de estabilidad, mediante la evaluación del factor de seguridad, en el caso de que el mecanismo de falla permita dicho análisis.

Con base en lo anterior, se deberán recomendar las obras de estabilización definiéndose sus características morfológicas y geométricas, de tal manera que permitan su construcción. Del mismo modo deberán tenerse en consideración los aspectos ambientales inherentes a las condiciones de los sitios a estabilizar

El consultor deberá presentar las diferentes propuestas de solución para los sitios de inestabilidad identificados, y proponer desde el punto de vista técnico y económico, la alternativa más viable.

3.5.8 CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Además de concluir acerca de los criterios establecidos y los resultados obtenidos para la estabilidad de los cortes, terraplenes y sitios críticos se darán recomendaciones del proceso constructivo y de cualquier otro aspecto que se estime conveniente para cumplir satisfactoriamente con el objeto del estudio.

3.5.9 ANEXOS DEL VOLUMEN

- Planos generales de localización
- Esquema localización de los sondeos
- Registro de perforaciones, y registro fotográfico de cajas de muestras.
- Resultados de ensayos de laboratorio
- Memorias de cálculo, Memorias de estabilidad, Diseños de obras
- Planos topográficos, geológicos y de obras (en planta y perfil, según el caso).
- Fotografías
- Planos con los diseños de la obras recomendadas y cantidades de obra

3.6 VOLUMEN VI. ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA DISEÑO DEL PAVIMENTO

El Informe Final sobre el estudio geotécnico para diseño de pavimentos, deberá contener los siguientes capítulos:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPITULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

CAPITULO 3. INFORMACIÓN EXISTENTE

CAPITULO 4. TRABAJOS DE CAMPO

CAPITULO 5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.

CAPITULO 6. ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES

CAPITULO 7. DISEÑO DE MEZCLAS

CAPITULO 8. ESTUDIO DE TRANSITO

CAPITULO 9. DISEÑO DE PAVIMENTOS

CAPITULO 10. SECCIONES TRANSVERSALES

CAPITULO 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

3.6.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

3.6.1.1 Objetivo

Definir la estructura de pavimento del proyecto con base en: i) las características geomecánicas de la subrasante y de la estructura vial existente, ii) la caracterización de las fuentes de materiales, iii) número de repeticiones esperadas de ejes equivalentes.

3.6.1.2 Alcances

- Identificar y caracterizar mediante técnicas de exploración y muestreo los materiales que conforman la subrasante en toda la longitud del proyecto.

- Determinar y caracterizar mediante ensayos de laboratorio las propiedades físicas y mecánicas más importantes de los suelos representativos de la subrasante y homogenizar mediante los resultados de CBR, sectores para el diseño de la estructura del pavimento.

- Caracterizar geotécnicamente los materiales de obra, que componen la estructura de pavimento, en especial materiales de rodadura y de capas granulares o estabilizadas, según el caso.

- Definir los espesores y materiales más apropiados que pueden ser colocados de acuerdo a las condiciones del proyecto y que constituirán la estructura de pavimento; así como las zonas de extracción y sitios para disposición de materiales sobrantes durante la construcción.

- Diseñar una estructura que sea cómoda, funcional, segura, económica y que cumpla técnicamente con la normativa vigente.

- Presentar recomendaciones técnicas, en especial en el proceso constructivo que contribuyan durante el proceso de obra para mitigar inadecuadas interpretaciones del diseño o inadecuadas prácticas de ingeniería que disminuyen la vida útil del pavimento.

Esas recomendaciones deben abarcar como mínimo temas como:

Pavimento Flexible:

- Controles en el proceso de fabricación de la mezcla
- Ensayos de laboratorio de control a la mezcla producida
- Ensayos de control a los materiales granulares
- Equipos recomendados
- Controles cuando influya el medio ambiente drásticamente como lluvias

Pavimento Rígido:

- Controles en el proceso de fabricación de la mezcla de concreto
- Ensayos de laboratorio de control a la mezcla producida
- Ensayos de control a los materiales granulares
- Equipos recomendados para la colocación
- Controles cuando influya el medio ambiente drásticamente como lluvias
- Controles en la colocación de las dovelas y barras de anclaje.
- Calculo del umbral de corte de losas.
- Recomendaciones en la disposición de las losas según modulación de las mismas.
- Características de la formaleta.

Pavimento Articulado:

- Ensayos comprobatorios de resistencias de los adoquines.
- Recomendar la disposición de los adoquines según diseño.
- Especificar los materiales de soporte como arenas de base y sello.
- Especificar el proceso constructivo de colocación y sellado de adoquines.
- Especificar los elementos de confinamiento de acuerdo a pendientes longitudinales.

- Basado en el estudio de hidrología, analizar, aceptar o complementar las obras de drenaje para proteger la estructura de pavimento y garantizar su vida útil.

3.6.2 CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

El Consultor debe generar al comienzo de los trabajos una metodología de diseño particular basada en este documento con algunos precisiones de

carácter técnico en el diseño tales como: métodos de diseño a emplear, parámetros de diseño, información de entrada, entregables, la cual debe ser aprobada por la Interventoría, este documento aprobado será la carta de navegación en el proceso, para disminuir las discusiones técnicas durante el diseño y permitirá mantener la integralidad de la información de insumos y salidas parciales entre especialistas.

3.6.3 CAPÍTULO 3. INFORMACIÓN EXISTENTE

Este capítulo deberá contener una recopilación y análisis de toda la información que represente alguna utilidad para el proyecto. También deberán consultarse los archivos de otras entidades gubernamentales o privadas que tengan que ver con la carretera en estudio.

La información que se consulte hace referencia principalmente a los siguientes aspectos: Geología, Topografía, Geotécnica y fuentes de materiales, Drenaje y Sub- drenaje, Tránsito, Factores ambientales, Diseño de mezclas y Diseño de pavimentos existentes, mantenimientos a la vía del proyecto.

Para el diseño de pavimentos se debe contar con información de módulos dinámicos de materiales, leyes de fatiga de mezclas asfálticas y algunos ensayos de caracterización de granulares que serán empleados en el proyecto o con formato, información primaria para el diseño y ajustada a la realidad del proyecto.

3.6.4 CAPÍTULO 4. TRABAJOS DE CAMPO

Deberá contener una descripción de la organización de los trabajos de campo, así como sus características principales, tales como: tipo de exploración (manual o mecánica), su localización (indicando el abscisado y ubicación en plano) y su profundidad (que deberá ser como mínimo entre 1:50 m., y 2.00 m., por debajo del nivel de rasante existente o natural en el caso de ser terraplén o dependiendo del análisis que se realice del estado actual de la vía que se va a intervenir.

En caso de calzadas deprimidas se deberá garantizar una profundidad de auscultación de mínimo 1.50 metros por debajo de la rasante proyectada en el diseño geométrico.

Las investigaciones de campo incluyen la planeación, localización, ejecución de perforaciones y/o apiques, toma de muestras para ensayos, medición de IRI, resistencia al deslizamiento, auscultación para determinar la condición global del pavimento y la caracterización estructural mediante deflectometría.

Los objetivos del muestreo incluyen: determinación de los espesores de los diversos estratos, obtención del material para los ensayos requeridos de laboratorio y eventualmente, la ejecución de ensayos "in situ" y ubicación del nivel freático.

El número y tamaño de las muestras deberá ser suficiente para determinar la clasificación de suelos, y realizar los ensayos de resistencia y demás pruebas que sean necesarias de acuerdo con las características del proyecto. Antes de completarse la investigación de campo, se debe haber desarrollado e integrado un plan preliminar de ensayos de laboratorio, con el fin de tener certeza de que el número y tamaño de las muestras tomadas son representativas de los suelos existentes a lo largo del corredor en estudio.

La separación entre perforaciones y apiques, será controlada por el tipo y perfil de los suelos que se vayan encontrando, tomando además como referencia la información obtenida durante la ejecución de los trabajos de campo de los estudios anteriores. Por lo tanto, se deberá precisar su posición estableciendo un patrón de espaciamiento normalizado en 250 m., buscando además que su ubicación coincida en lo posible con los sitios donde se garantice que la subrasante se encuentre a profundidades que puedan ser alcanzadas durante la ejecución de la exploración. Cuando se detectan variaciones significativas entre perforaciones consecutivas, se deberán realizar adicionales en puntos intermedios entre estas.

El muestreo deberá ser sistemático y su plan deberá ser puesto a consideración y aprobación de la Interventoría. Se deben utilizar los procedimientos normalizados para la identificación y clasificación de las muestras previamente a su envío al laboratorio.

Una vez se obtengan las muestras, el Consultor deberá elaborar el programa de ensayos de laboratorio, el cual deberá ser aprobado por la Interventoría.

En ese programa de ensayos debe estar contemplado como mínimo ensayos de humedad Natural, límites líquidos y plásticos, límites de contracción, granulometrías con lavado sobre tamiz No. 200, Expansión libre, CBR inalterado y PDC y Módulos resilentes.

Basados en la información de geología del corredor y los resultados de las investigaciones de campo ensayo de CBR se sectorizará. El número de pruebas será el definido en las especificaciones generales de construcción de carreteras INV vigentes, o en su defecto definido por el consultor y aprobado por la interventoría teniendo en cuenta le tipo de proyecto.

Las pruebas de CBR deberán realizarse en condiciones de humedad natural y de saturación (después de 4 días de inmersión), con medición de expansión.

3.6.5 CAPÍTULO 5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

3.6.5.1 Resultados de ensayos de laboratorio

La investigación de laboratorio abarca todos los ensayos y clasificación necesarios para identificar adecuadamente las condiciones del subsuelo a lo largo del corredor del proyecto. Los ensayos se deberán realizar de acuerdo con las normas vigentes del Instituto Nacional de Vías y, para las pruebas no contempladas por ellas, se aplicarán los estándares de ICONTEC y ASTM, en este orden.

Dentro de los resultados de laboratorio debe haber una suficiente caracterización de la subrasante, de los materiales granulares nuevos, de los materiales de rodadura, diseños de mezclas, fórmulas de trabajo, de acuerdo con la naturaleza del proyecto.

Los ensayos a realizar en los materiales granulares son los contemplados en el artículo 300 o su equivalente de las Especificaciones Técnicas del INVIAS vigente al momento de la ejecución de los estudios.

Para las mezclas asfálticas y sus agregados se deberán realizar los ensayos contemplados en el artículo 400 o su equivalente de las Especificaciones Técnicas del INVIAS vigentes.

Adicionalmente se debe realizar el ensayo de sección delgada a los materiales granulares que componen la mezcla asfáltica.

3.6.5.2 Perfiles estratigráficos

Obtenida la clasificación, se deberá elaborar un perfil detallado de los suelos de subrasante a lo largo del proyecto, a partir del cual se definirán unidades homogéneas de diseño. Una unidad homogénea de diseño es un tramo de vía en la cual las características geológicas y de drenaje natural, las condiciones climáticas y topográficas presentan una razonable uniformidad y la exploración geotécnica permite establecer la predominancia de suelos que controlarán el diseño del pavimento. De igual manera, la unidad requiere uniformidad en tránsito de diseño y en parámetros estructurales como módulo resiliente de la subrasante.

La tramificacíon debe obedecer a un coeficiente de variación menor a 0.4 con respecto al parámetro escogido para sectorizar.

Si en un determinado tramo se presenta gran heterogeneidad en los suelos de subrasante que no permitan la determinación de uno de ellos como predominante, el diseño se basará en el más desfavorable que se encuentre.

Las muestras de suelos se clasificarán utilizando el criterio de AASHTO y la USC.

La información anterior, así como la descripción detallada de cada suelo, se condensará en perfiles estratigráficos por apique o sondeo, debidamente referenciados y con una descripción clara de los suelos encontrados, mencionando temas como presencias de sobretamaños, materia orgánica, color, resistencias en situ, entre otros. Se debe mencionar la presencia o no del nivel freático.

Además se debe generar una tabla resumen de ensayos y clasificación de suelos que permita condensar la caracterización geotécnica obtenida.

Se debe incluir una localización de la exploración geotécnica georeferenciada con coordenadas y abscisado en lo posible.

Debe haber un registro fotográfico por perforación en el cual se pueda observar fecha, muestras, localización, numero de apique o perforación.

3.6.6 CAPÍTULO 6. ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES

Este capítulo se refiere a la localización, selección, cubicación y clasificación de fuentes de materiales para la construcción de la estructura del pavimento, concretos estructurales, terraplenes, pedraplenes y otros usos y al acopio de información necesaria para obtener los permisos de explotación ante las autoridades competentes, teniendo en cuenta los criterios y requisitos establecidos en el numeral correspondiente al PAGA, contenidos en los presentes términos de referencia.

Se deberán realizar las excavaciones necesarias por medio de sondeos, apiques, trincheras u otros procedimientos para determinar los volúmenes disponibles de materiales y obtener las muestras representativas, las cuales se deberán someter a ensayos que permitan definir la bondad de los materiales para los diversos usos, teniendo en cuenta las especificaciones generales y particulares de construcción de materiales aplicables al proyecto.

Este capítulo deberá contener los resultados tanto de los trabajos de campo, como de los ensayos de laboratorio realizados sobre muestras representativas de las fuentes estudiadas, así como la determinación de volúmenes aprovechables y métodos de explotación.

Se deberá incluir un esquema de localización de las fuentes, así como esquemas individuales para las finalmente recomendadas, en los cuales se indiquen claramente los accesos, con su estado y tipo de superficie, distancias al proyecto, ubicación de los puntos donde se tomaron las muestras representativas, tipos y volúmenes de material utilizable y descartable, descapote, y sistemas recomendados de explotación y

producción. Igualmente, se incluirá un diagrama claro con el plan de utilización recomendado.

Se deberán realizar todos los ensayos de laboratorio contemplados en las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras y los procedimientos de las Normas de Ensayos de Materiales para Carreteras del INVIAS, vigentes a la fecha de elaboración de los estudios y diseños, según el uso que se pretenda dar a los materiales de las diferentes fuentes. Si la calidad, cantidad, disponibilidad o costo de los materiales de las fuentes disponibles no permite la construcción de subbases y bases convencionales, se deberán estudiar alternativas de estabilización de los materiales disponibles, presentando los cálculos y resultados de los diseños respectivos.

Para el caso de las mezclas asfálticas y de hormigón, se deberán presentar los cálculos y los resultados de los diseños de laboratorio, fórmulas de trabajo, con los análisis y conclusiones correspondientes. En todos los casos, se deberá incluir tanto la información pertinente a los componentes constitutivos de las mezclas, como su combinación.

3.6.6.1 Trabajos de campo

Los trabajos de campo comprenden las actividades de Exploración, localización y accesos.

En este aparte se hará la descripción y caracterización de las fuentes de materiales, describiendo los sitios donde se realicen apiques y perforaciones, realizando la respectiva localización en un plano.

Igualmente, deberá presentarse un esquema de localización indicando los accesos y el estado de los mismos, distancias a la obra, en concordancia con los requerimientos del PAGA.

3.6.6.2 Ensayos de laboratorio y de campo

Se presentarán los resultados de todos los ensayos de laboratorio e insitu (por ejemplo PDC) llevados a cabo, indicando los usos, normas y las observaciones que se deriven de cada uno de ellos para cada fuente.

Los ensayos a realizarle a las fuentes de materiales como mínimo deben ser: Desgaste en la máquina de los ángeles, solidez, materia orgánica, azul de metileno, equivalente de arena, gradación, límites de Attemberg, características químicas, petrografía y mineralogía, de no tener instalada aun la trituradora. Si la trituradora se encuentra instalada y funcionando se deberán realizar todos los ensayos exigidos en el artículo 300 y 400 de las

Especificaciones generales de construcción de carreteras INV vigentes al momento de los estudios.

3.6.6.3 Análisis plan de utilización

Se debe elaborar un plan de utilización de fuentes y acarreos de materiales para cada fuente estudiada.

El plan de utilización de fuentes y materiales, debe indicar las abscisas de origen y terminación del proyecto, el nombre de las ciudades o poblaciones correspondientes a estas abscisas. Debe incluir una descripción clara del sitio de ubicación de la fuente anotando la abscisa y la carretera o carreteable en la cual se encuentra ubicada.

Es importante anotar si hay acceso a la fuente. En caso contrario, se debe indicar la longitud de construcción y las cantidades de obra necesarias para la construcción del acceso.

Se debe indicar el uso previsto para los materiales en la construcción de: terraplenes, sub- base granular, base granular, base asfáltica, de gradación abierta, concreto, asfáltico, doble riego con emulsión asfáltica, o el que se defina en el diseño.

Debe indicar el volumen estimado del material a utilizar por cada fuente de material.

Se deberá indicar en caso de ser necesaria la utilización de explosivos o cualquier técnica especial para la explotación de la fuente.

Así mismo, se presentará en forma clara el volumen aprovechable, lo mismo que el material de descapote de las fuentes seleccionadas.

3.6.7 CAPÍTULO 7. DISEÑO DE MEZCLAS

Se entregará informe de resultados de laboratorio del diseño de las diferentes mezclas que se prevea van a emplearse en la construcción del pavimento, indicando en cuadros y/o gráficos los análisis correspondientes y las conclusiones deducidas.

En particular, se tendrán en cuenta estabilizaciones para suelos de sub-rasante o para cualquier capa de pavimento, así como mezclas asfálticas y de concreto. Se deberán indicar, además, recomendaciones especiales y en caso de ser necesario formular las especificaciones particulares en cuanto a fabricación y/o construcción.

Se deben tener resultados de ensayos de módulos dinámicos de materiales granulares y de mezclas asfálticas, además de la ley de fatiga de mezclas

asfálticas en caso que el diseño sea para pavimento flexible. Para pavimento rígido también se deberán tener módulos dinámicos de los materiales granulares a emplear en la obra.

En casos de estabilizaciones de materiales y de reciclados se debe generar la fórmula de trabajo a partir de los materiales existentes, la cual debe garantizar homogeneidad en los materiales y cumplimiento de ensayos, especificaciones técnicas del INVIAS vigentes al momento de los estudios y diseños, además de la aprobación por parte de la Interventoría.

3.6.8 CAPÍTULO 8. ESTUDIO DE TRÁNSITO

Tomando la información del volumen de estudio de transito (TPD), se analizara y extractara parámetros para el diseño del pavimento, como el número acumulado de ejes equivalentes a 8.2 toneladas en el carril de diseño, para el periodo de diseño y las alternativas consideradas, en lo que se refiere a pavimentos flexibles, y el número de repeticiones esperados por tipo de vehículo para pavimentos rígidos.

Los resultados del estudio de transito serán los datos de entrada para el diseño de pavimentos.

Para el estudio de alternativas y diseño de pavimentos asfálticos, el análisis se realizará de acuerdo con los procedimientos descritos en el Manual para el Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con bajos volúmenes de tránsito o en el Manual para el Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con Medios y Altos Volúmenes de Tránsito, según corresponda. Estos manuales han sido adoptados oficialmente por el INVIAS y el ministerio del transporte. El período de diseño del pavimento, será el que establezca el manual respectivo, de acuerdo con las características de la vía.

3.6.9 CAPÍTULO 9. DISEÑO DE PAVIMENTOS

Contendrá un estudio y análisis completo de mínimo dos (2) alternativas propuestas de acuerdo con las metodologías empleadas en los manuales de diseño de pavimentos adoptados por el INVIAS, el (método racional) este se utilizara como método de verificación utilizando software recomendados en la Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras, además pueden complementarse esas alternativas con otras metodologías recomendadas por el especialista de la consultoría con el visto bueno de la Interventoría, de allí se debe extraer la mejor alternativa que sea técnica, económica, y funcional para el proyecto. Para tal fin, se tendrá en cuenta la información geotécnica y el análisis de tránsito (número de repeticiones esperadas). Se podrán presentar además, alternativas con tipos de pavimentos no contemplados en los manuales nombrados, siempre y cuando no se pueda acceder a ninguna de las

opciones anteriores o haya un riguroso soporte técnico que demuestre su superioridad o equivalencia estructural y de comportamiento respecto de las anteriores.

Los tipos de estructuras que se recomienden, deberán estar adaptados a los materiales disponibles siempre y cuando estos cumplan con las especificaciones y ensayos del INV vigentes y a las características climáticas de la región del proyecto.

En el informe deberán indicarse, además, los métodos de construcción, procesos constructivos, tolerancias en los materiales, recomendaciones técnicas, así como las especificaciones particulares que deberá cumplir cada capa del pavimento.

Como complemento, pero nunca en reemplazo de los anteriores diseños, se pueden presentar alternativas que impliquen el uso de materiales no previstos en los métodos recomendados. Dichas alternativas pueden comprender el uso de geotextiles, geomallas, geosintéticos, escorias, cenizas, otros estabilizantes diferentes al cemento Pórtland y la emulsión asfáltica, pavimentos de hormigón reforzado con juntas. En todos los casos, la alternativa deberá suplir y deberá estar soportada por sistemas y procedimientos aprobados por una entidad de normalización competente en la materia.

En el caso de proyectos de pavimento rígido en el informe se debe incluir planos de modulación de losas y juntas, que faciliten las actividades de obra.

3.6.10 CAPÍTULO 10. SECCIONES TRANSVERSALES

Deberán incluirse los planos de las secciones típicas, de las diferentes secciones transversales del pavimento, a saber: corte en cajón, corte a media ladera y terraplén, indicándose las características más importantes, así como situaciones particulares. Los dibujos pueden hacerse a escala o indicando claramente las dimensiones, de todos los elementos de cada sección transversal.

En caso que se presenten ampliaciones de la calzada para la vía proyectada se debe indicar claramente la manera en que se realizarán las transiciones entre estructuras y cuál será la ubicación de la vía actual en relación a las ampliaciones a lo largo del proyecto.

3.6.11 CAPÍTULO 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Consultor debe presentar en forma clara las conclusiones a que llegó el estudio, indicando las precisiones de éste, de igual manera las sugerencias o

aportes que genera el estudio para ser tenidas en cuenta, antes, durante la construcción, y durante la etapa de operación.

3.6.12 ANEXOS DEL VOLUMEN

- Mapa de localización del proyecto.
- Registro de perforaciones y/o apiques exploración en el terreno y ubicación en plano.
- Resultados de ensayos de laboratorio.
- Perfil estratigráfico en toda la longitud del proyecto.
- Plano de secciones típicas – secciones transversales.
- Memorias de cálculo
- Fotografías.
- Planos tipológicos estructurales con formato para sectorización

3.7 VOLUMEN VII. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN

El informe final sobre el estudio de hidrología, hidráulica y socavación a nivel de Mejoramiento deberá considerar los siguientes componentes:

CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPÍTULO 2. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

CAPÍTULO 3. ESTUDIOS HIDRÁULICOS

CAPÍTULO 4. ESTUDIOS DE SOCAVACIÓN

CAPÍTULO 5. RESULTADOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.7.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

3.7.1.1 Objetivo

El Consultor efectuará los estudios hidrológicos e hidráulicos, incluyendo los de socavación, con el objeto de dimensionar las obras de drenaje mayores y

menores (puentes, pontones, alcantarillas, cunetas), así como las de subdrenaje (filtros, trincheras drenantes, drenes horizontales) necesarias para el proyecto.

Consignará en forma concisa y sucinta la determinación cualitativa y cuantitativamente la cantidad de agua superficial y sub-superficial del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

El Consultor deberá incluir en el documento las condiciones especiales del subsuelo y aguas subterráneas.

3.7.1.2 Alcances

Realizar los estudios hidrológicos de acuerdo con los registros de las estaciones hidrometeorológicas existentes en el área del proyecto. En lo posible obtener los registros históricos completos, no limitarse a los últimos años.

Revisar la capacidad hidráulica de las obras de drenaje tanto mayores como menores, utilizando los caudales definidos en la revisión del estudio hidrológico.

Determinar la localización de las obras de drenaje y subdrenaje, como resultado del análisis de las condiciones geológicas, geomorfológicas, hidráulicas, de diseño geométrico, cobertura vegetal, uso del suelo y por condiciones antrópicas.

Se deberá determinar la localización de las obras de drenaje mayores (el abscisado y los niveles de las obras deberán estar referenciados con el abscisado y las rasantes del diseño geométrico), y adelantar los respectivos estudios de socavación.

Revisar y complementar los diseños de las obras de drenaje en concordancia con el diseño geométrico definitivo. Adicionalmente el Consultor deberá realizar el Diseño del Drenaje de la Corona que garantice excelente visibilidad y evite entre otros el hidroplaneo, con las cuales se brinde seguridad y comodidad a los conductores

Establecer las obras de drenaje especiales en zonas inestables, en las zonas de depósito de materiales sobrantes de excavación, en las fuentes de materiales y zonas de campamentos a utilizar, y en todos aquellos sitios que el proyecto lo requiera para proteger el corredor vial.

3.7.1.3 Definiciones

El consultor incluirá las definiciones de los términos particulares de hidráulica e hidrología, socavación e hidrogeología que utilice en los estudios.

3.7.2 CAPÍTULO 2. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

3.7.2.1 Recopilación y análisis de información existente

El consultor presentará una investigación en relación con la información existente, recopilando todo lo referente a estudios previos que aporten un conocimiento del clima, suelos, vegetación, comportamiento de obras existentes y próximas que se estén proyectando en este corredor, incluido lo consignado en el PAGA del proyecto, en estudios de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR´s) y en el POT de la zona de influencia de las obras.

Para la recolección de información de transporte y/o obras fluviales, cuando aplique, deben consultarse además del INVIAS otras entidades como MINTRANSPORTE, SECRETARIAS DE OBRAS Y/O INFRAESTRUCTURA, DIMAR, CIOH, CCCP, CAR´s, que puedan aportar información estadística al proyecto.

3.7.2.2 Metodología

Se analizará la información previa y se describirá la forma como se programó el trabajo de cada uno de los capítulos, teniendo en cuenta los objetivos, datos, actividades y resultados a obtener.

El consultor deberá presentar la metodología para la modelación hidrológica, sustentando la selección del software utilizado, de acuerdo con lo descrito en el **Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS** o el equivalente que se encuentre vigente a la fecha de los estudios.

De igual forma si el Consultor considera necesario elaborar un modelo físico deberá sustentar la necesidad del mismo, incluyendo la longitud aguas arriba y abajo del sitio de estudio.

3.7.2.3 Cartografía

Para el desarrollo del estudio, la información cartográfica es fundamental, por lo tanto, en el Volumen referido a esta área se presentará el resumen del procesamiento de dicha información plasmada en mapas de adecuada escala dependiendo de la magnitud y complejidad del proyecto, de acuerdo con lo dispuesto en el **Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS** vigente a la fecha de los estudios, la magnitud del proyecto, la escala máxima de trabajo será 1:25.000 o mayor para delimitar las cuencas, calcular las áreas, pendiente del cauce principal , diferencia de nivel o pendiente de la cuenca, forma de la hoya o cuenca y tipo de drenaje. Adicionalmente el Consultor deberá utilizar aerofotografías, imágenes satelitales, Cartografía

Aérea Digital y/o Lidar Digital y recorridos por las cuencas y microcuencas con el fin de verificar la veracidad de la cartografía existente.

3.7.2.4 Análisis de lluvias

Con base en la información de precipitación obtenida ya sea en el IDEAM, CIOH, CCCP, ECOPETROL, FEDERACIÓN DE CAFETEROS, CAR´S, EMPRESAS DE SERVICIOS PÚBLICOS (ESP´s), EMPRESAS DE ENERGÍA o en otra entidad, el Consultor procederá a incluir en el estudio un análisis de los registros de cantidad e intensidad de precipitación en la zona que permitan dar valores de tipo local y regional, para conocer el comportamiento espacial y temporal del fenómeno. De la misma manera deberá presentar los análisis y la caracterización de los principales parámetros climatológicos, entre otros temperatura, velocidad y dirección del viento, humedad relativa, número de días con lluvia.

En aquellos casos donde no exista información, el Consultor podrá realizar transposición de datos. El Consultor podrá transferir valores máximos instantáneos anuales de diferentes periodos de retorno de esta estación hasta el sitio de proyecto, mediante relaciones de áreas de drenaje. Esta metodología tendrá validez toda vez que las áreas de drenaje no sean muy diferentes y que esta diferencia no sea mayor o menor al 50 % del valor original del área de drenaje. La misma metodología se podrá aplicar para cuencas hidrográficas que sean hidrológica y climatológicamente homogéneas.

Posteriormente el Consultor deberá realizar el análisis de frecuencias hidrológicas donde deberá estimar la frecuencia o probabilidad de ocurrencia de eventos, obteniendo los valores máximos de precipitación y caudal. Para tal efecto el Consultor deberá realizar análisis estadístico de datos hidrológicos y utilizar las distribuciones de probabilidad que más se ajusten a la información obtenida, entre otros podrá utilizar la tipo Gumbel y Log-Pearson Tipo III en el caso de valores extremos que son las más utilizadas en el ámbito hidrológico.

Una vez analizada esta información el Consultor deberá calcular las Curvas Intensidad – Duración – Frecuencia, y determinar la intensidad de la lluvia para cada subcuenca con base en el tiempo de concentración para periodos de retorno de 2, 5,10,25, 50 y 100 años. La determinación de los periodos de retorno con los cuales se deben calcular el tipo de estructura está en función del tipo de estructura y de lo establecido en el MANUAL DE DRENAJE PARA CARRETERAS del INVIAS o su equivalente que se encuentre vigente al momento de los estudios. Se anexarán fotocopias de la información básica.

3.7.2.5 Análisis de caudales

Se presentarán las relaciones lluvia- caudal en el supuesto que existan registros para determinar coeficientes de escorrentía.

En aquellos casos donde no exista información sobre el mismo sitio de cruce, el Consultor podrá realizar transposición de datos de caudal si existiese una estación limnimétrica y/o limnigráfica ubicada sobre el mismo cauce y/o cuenca. El Consultor podrá transferir caudales máximos instantáneos anuales de diferentes periodos de retorno de esta estación hasta el sitio de proyecto, mediante relaciones de áreas de drenaje. Esta metodología tendrá validez toda vez que las áreas de drenaje no sean muy diferentes y que esta diferencia no sea mayor o menor al 50 % del valor original del área de drenaje. La misma metodología se podrá aplicar para cuencas hidrográficas que sean hidrológica y climatológicamente homogéneas.

En ausencia de registros reales en las corrientes aferentes al corredor vial, los caudales de diseño para los diferentes periodos de recurrencia se obtendrán generándolos de los análisis de las lluvias aplicando metodologías debidamente soportadas y que utilicen al máximo parámetros físico-climáticos de la región.

Los caudales de diseño para cada fuente se deberán estimar por al menos tres métodos, pudiendo ser los descritos a continuación o en su defecto los que el Consultor estime y justifique, éstos podrán ser el Método Racional, Método del Hidrograma de Escorrentía Superficial, el Modelo Lluvia-Escorrentía propuesto por el U.S. Soil Conservation Service (U.S.S.C.S.), el Hidrogama Unitario (p.e: el Hidrograma Unitario Sintético de Snyder, el Hidrograma Unitario Triangular, el Hidrograma Unitario del U.S.S.C.S y adoptado por el U.S. Bureau Of Reclamation), el Método de Holtan y Overton, o el Método de Regionalización de Crecidas en Colombia desarrollado por el Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

El consultor además de utilizar como documento guía el Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS, podrá utilizar otras referencias bibliográficas como el HEC 2- Highway Hydrology de la FHWA, Model Drainage Manual de la AASHTO, Design Manual for Storm Drainage de la ASCE, entre otras.

3.7.2.6 Justificación de formulas empleadas

Debido a la diversidad de fórmulas con que cuenta la hidrología para el cálculo de caudales y que son aplicables en gran parte dependiendo del criterio del ingeniero, el Consultor deberá justificar la metodología utilizada estableciendo sus ventajas.

3.7.2.7 Aplicación de las teorías y métodos de predicción

Se presentarán las distribuciones de frecuencia más adecuadas para los análisis de los fenómenos de lluvia, caudal, temperatura, indicando finalmente el método de predicción adoptado. Esta labor es de vital importancia, puesto que cuantifica un fenómeno que incide directamente en el dimensionamiento de las obras.

3.7.3 CAPÍTULO 3. ESTUDIOS HIDRÁULICOS

El objeto de los estudios hidráulicos es el dimensionamiento y diseño de las estructuras de capacidad apropiada utilizando los niveles y caudales obtenidos en el estudio hidrológico, para evacuar eficientemente las aguas que puedan afectar la estabilidad de la vía. Tal como lo establece el **Manual de Drenaje para Carreteras vigente del INVIAS,** las estructuras pueden ser de desvío, control, protección, remoción o de cruce bajo una vía.

3.7.3.1 Análisis hidráulico y de socavación

En la selección del área hidráulica deben tenerse en cuenta el nivel de aguas máximas, el paso de materiales de arrastre y la socavación. Igualmente se deberán determinar niveles de aguas y velocidades.

Se debe determinar el efecto de las inundaciones sobre la infraestructura y propiedades adyacentes.

Se debe proveer estructuras de alivio y de protección cuando se interfiera el flujo durante las inundaciones o cuando se reduzca la capacidad hidráulica por efecto de la estructura del puente y sus obras complementarias.

Se determinarán los efectos de los cambios en la geomorfología natural de las corrientes, como resultado de las estructuras propuestas, tanto de los puentes como de las obras complementarias.

3.7.3.2 Geomorfología - dinámica fluvial

Los estudios geo-morfológicos explicarán la dinámica evolutiva de las corrientes de una zona en general, con el objetivo de ubicar y adoptar las obras de prevención, control y corrección más convenientes.

El Consultor deberá determinar las condiciones topográficas, morfológicas e hidrológicas de cada una de las cuencas y subcuencas aferentes al corredor vial, determinando entre otros el área de drenaje, pendiente de la cuenca y del cauce principal, coeficiente de escorrentía, tiempo de concentración, vegetación, tipo y uso del suelo.

En aquellos casos donde el corredor vial discurra próximo a una corriente importante que pueda llegar a afectar la estabilidad de la vía, el Consultor deberá realizar un análisis multitemporal de las condiciones morfológicas y diseñar las obras de prevención y protección necesarias para evitar su daño. Para tal efecto el Consultor deberá utilizar aerofotografías, imágenes de satélite, estudios previos y demás información que le permita realizar un análisis multitemporal del comportamiento de los cauces.

3.7.3.3 Obras menores

Se determinará el tipo de funcionamiento hidráulico en los aspectos de control de entrada y salida. Su eficiencia, altura, pendiente, longitud y posición con respecto al proyecto vial.

El Consultor deberá diseñar todas las cunetas, zanjas de coronación, alcantarillas, canales, bateas, vados, badenes, estructuras de entrada y salida, y plasmar en planos los diseños específicos de cada sitio particular con sus cotas y coordenadas, así mismo deberá diseñar todas las estructuras de control hidráulico requeridas a la entrada y salida con las cuales se garantice la estabilidad de las laderas (estructuras de caída escalonadas, rápidas lisas, escalonadas combinadas).

Para su diseño el Consultor podrá utilizar como documento guía el **Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS,** así mismo podrá utilizar otras referencias bibliográficas ampliamente utilizadas en el medio como son las de la FHWA, el HEC 22 – Urban Drainage Design Manual, HEC 15 – Design of Roadside Channels with Flexible Linings, HDS 3 - Design Charts for Oppen Chanel Flow, Hds 4 – Design of Road Channels, HDS 4 – Introduction to Highway Hydraulics, HEC 11 – Design of Riprap Revetment, HEC 14 – Hydraulic Design of Energy Disipators for Culverts and Channels, el Highway Drainage Guidelines de la AASHTO, la Instrucción 5.2 – IC. Drenaje Superficial del MOPU de España, así como todas las guías Highway Design Manual del los Department of Transportation (DOT) de cada uno de los estados de los Estados Unidos, o las que el Consultor justifique y considere apropiadas. Todas las referencias mencionadas arriba pueden descargarse gratuitamente de internet, salvo la de la AASHTO.

3.7.3.4 Subdrenaje

El estudio contemplará un análisis del subdrenaje primordialmente en todos los sitios donde haya evidencia de agua subterránea. El Consultor en este capítulo deberá garantizar la evacuación del agua existente en el suelo o la infiltrada para dar estabilidad a la estructura del pavimento y a los taludes de la vía.

Se presentarán recomendaciones y diseños específicos para cada sitio donde el corredor vial lo requiera, ya sea sobre los taludes aferentes a la vía y/o en la calzada. Así como en las zonas de disposición de sobrantes de excavación, zonas proyectadas para campamentos, fuentes de materiales, zonas de acopio.

El Especialista Hidráulico del Consultor deberá trabajar este capítulo con el Hidrogeólogo, Geólogo y Geotecnista

Entre otros el Consultor deberá dimensionar y diseñar drenes horizontales – transversales – longitudinales, capas drenantes de pavimentos, pozos verticales de alivio, drenajes y/o filtros de muros de contención, galerías y trincheras drenantes.

Para su diseño el Consultor podrá utilizar como documento guía el **Manual de Drenaje para Carreteras vigente del INVIAS,** así mismo podrá utilizar otras referencias bibliográficas de la FHWA y la AASHTO.

3.7.3.5 Drenaje de la corona

El Consultor en este aparte deberá garantizar la evacuación rápida y eficiente del agua que cae sobre ella, con el fin de brindar seguridad y comodidad a los conductores.

Entre otros, el Consultor a través de sus especialistas en Diseño Geométrico – Diseño de Pavimentos – Hidráulica, deberá evaluar el diseño geométrico que reduzca las trayectorias de agua que fluyen sobre la calzada para impedir que las películas de agua presenten un espesor que cause inconvenientes. De la misma manera el especialista en Pavimentos deberá evaluar la utilización de la textura superficial de pavimento, ya sea rígido o flexible, que mejore la visibilidad y evite el hidroplaneo. El Especialista Hidráulico deberá calcular y diseñar las estructuras de drenaje (cunetas, canales, drenes y/o filtros transversales) que garanticen la evacuación y manejo eficiente del agua proveniente de la corona.

El Consultor podrá utilizar para el cálculo las metodologías propuestas en el Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS o su equivalente vigente a la fecha de los estudios, o en su defecto las que considere más apropiadas para el tipo de proyecto específico y justificarlas.

3.7.3.6 Hidráulica de obras mayores

Los análisis hidráulicos de las obras mayores se realizarán de acuerdo a lo establecido en el Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS o su equivalente vigente a la fecha de los estudios, capítulos correspondientes a

Drenaje Superficial, Puentes, el cual deberá ser adecuado a las necesidades del proyecto considerando su magnitud y complejidad.

Entre otros el Consultor evaluará y justificará su localización, cuantificará los caudales de diseño para diferentes periodos de retorno, realizará los levantamientos topográficos y batimétricos, analizará la dinámica del río y la presentará a escala 1:10.000 o menor, realizará los estudios de suelos para caracterizar la granulometría del lecho con la cual se determinará la rugosidad de la corriente y se calculará la socavación, modelará las crecientes mediante la utilización de software tipo HEC-RAS o similar para determinar los niveles mínimos y máximos de inundación, evaluará el impacto aguas arriba y abajo generado por el puente, calculará el gálibo, analizará las distribuciones del flujo y velocidad cuantificando la socavación potencial y definiendo el nivel de cimentación de la infraestructura.

Para su diseño el Consultor podrá utilizar otras referencias bibliográficas de la FHWA como son el HDS 1 – Hydraulics of Bridge Waterways, HEC 22 - Urban Drainage Design Manual, HEC 21 - Design of Bridge Deck Drainage; el Highway Drainage Guidelines de la AASHTO, así como todas las guías Highway Design Manual del los Department of Transportation (DOT) de cada uno de los estados de los Estados Unidos, o las que el Consultor justifique y considere apropiadas. Todas las referencias mencionadas arriba pueden descargarse gratuitamente de internet, salvo la de la AASHTO.

3.7.4 CAPÍTULO 4. ESTUDIOS DE SOCAVACIÓN

Los estudios de socavación consistirán en determinar profundidades críticas de tipo erosivo inducidas por las corrientes y por las diferentes estructuras.

Entre otros el consultor deberá calcular y evaluar los siguientes tipos de socavación:

a) Socavación general del cauce producida durante el flujo de una avenida por aumento de la capacidad de transporte del río.

b) Socavación transversal bajo el puente por aumento de la velocidad originada por la disminución de la sección transversal.

c) Socavación en las zonas externas de las curvas causadas por los flujos secundarios que arrastran material del fondo hacia el interior de la curva.

d) Socavación local al pie de pilas y estribos por generación de vértices a causa del desvío de las líneas de corriente.

e) Socavación por degradación de los cauces aguas abajo de embalses y otras estructuras que retienen los sedimentos (si aplica)

El Consultor sin embargo deberá implementar adicionalmente lo descrito en el **Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS** o su equivalente vigente al momento de los estudios.

3.7.4.1 Análisis de información de campo

Se presentará el análisis detallado del sitio, cruce y ponteadero seleccionado, conociendo las secciones transversales del cauce o río aguas arriba y abajo.

De la misma manera, se deberán presentar los perfiles topográficos longitudinales y batimétricos (si aplica), zonas de desborde, alturas de creciente, tipo de suelo de orillas y lecho, líneas y velocidades de flujo, coeficientes de rugosidad, muestras y análisis de los sólidos de fondo (curva granulométrica) y determinación de diámetros característicos, pendientes hidráulicas y caudales, con el objeto de aplicar las fórmulas más adecuadas que permitan obtener las profundidades criticas del fenómeno.

En cauces donde no sea posible la obtención de topografía de fondo, se harán levantamientos batimétricos con ese fin, lo mismo que muestras de los sólidos de fondo.

La selección de los equipos para la ejecución de batimetrías dependerá de la información requerida por el consultor, quien deberá sustentar la necesidad de dichos trabajos y presentar el procedimiento y/o metodología aplicable. En lo posible para ejecutar este tipo de trabajos deberá trabajar con ecosondas.

3.7.4.2 Aplicación de las teorías de socavación

El consultor presentará las fórmulas más adecuadas a la morfología de la zona que permitan conocer la profundidad de socavación, a todo lo ancho del lecho, en la zona definida de influencia , en el lugar seleccionado para la construcción de la obra, y/o en un punto en particular donde exista un obstáculo y/o en sus orillas.

Para los valores críticos de socavación se presentarán y diseñarán obras de control y protección.

Para su diseño el Consultor podrá utilizar como documento guía el **Manual de Drenaje para Carreteras vigente del INVIAS,** así mismo podrá utilizar otras referencias bibliográficas de la FHWA como son el Bottomless Culvert Scour Study, Bridge Scour in Nonuniform Sediment Mixtures and in Cohesive Materials, Enhanced Abutment Scour Studies for Compound Channels, HDS 6 - River Engineering for Highway Encroachments, HDS 9 - Debris Control Structures, HEC 18 - Evaluating Scour at Bridges, HEC 23 - Bridge Scour and Stream Instability Countermeasures Vol 1-2 ; el Highway Drainage

Guidelines de la AASHTO, así como todas las guías Highway Design Manual del los Department of Transportation (DOT) de cada uno de los estados de los Estados Unidos, o las que el Consultor justifique y considere apropiadas. Todas las referencias mencionadas arriba pueden descargarse gratuitamente de internet, salvo la de la AASHTO.

3.7.5 CAPÍTULO 5. RESULTADOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO

El Consultor deberá presentar un resumen sucinto de todos los resultados encontrados a través del estudio, principalmente aquellos que requieran de su utilización en otras especialidades o que generen conclusiones inmediatas; por ejemplo, milímetros promedio de precipitación multi- anual de la zona (gráficas y valores), caudal y niveles de diseño de "X" corriente - corrientes principales, temperatura promedio multi- anual, zonas críticas para el drenaje, periodo de lluvias para proyectar la ejecución de las obras.

El consultor estará obligado a entregar todas las memorias de cálculo, especificando los programas de computador utilizados, la metodología, los resultados, el lenguaje y la memoria requerida: en síntesis debe entregar un "Manual del Usuario". Así mismo, entregará los planos, imágenes de satélite, aerofotografías y anexos que se utilicen para la comprobación de los resultados obtenidos.

Se hará entrega de toda referencia bibliográfica a que se haga mención en el estudio. Esta debe ser clara y precisa y, en los casos que se requiera, se adjuntarán los capítulos o análisis teórico-técnicos de una o alguna de las referencias en particular que permitan dar un concepto sobre un punto específico.

Si el consultor considera que deben incluirse o excluirse entregables, deberá solicitar y sustentar la modificación correspondiente.

3.7.6 CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Consultor debe presentar en forma clara las conclusiones a que llegó el estudio, indicando las precisiones de éste, de igual manera las sugerencias o aportes que genera el estudio para ser tenidas en cuenta, antes, durante la construcción, y durante la etapa de operación.

3.8 VOLUMEN VIII. ESTUDIO Y DISEÑOS DE ESTRUCTURAS

El Informe Final de los estudios y diseños de estructuras a nivel de Mejoramiento, deberá considerar los siguientes capítulos

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPITULO 2. GENERALIDADES

CAPITULO 3 NORMAS APLICABLES

CAPITULO 4. CARGA VIVA Y VIDA ÚTIL

CAPITULO 5. CONSIDERACIONES MÍNIMAS DE DISEÑO

CAPITULO 6. PROYECTO ESTRUCTURAL

CAPITULO 7. FASES DEL PROYECTO

CAPITULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

3.8.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

3.8.1.1 Objetivo

Tomar los parámetros establecidos en los estudios complementarios aplicables requeridos y realizar un análisis de alternativas a nivel de Mejoramiento para de allí concluir en la selección y ejecución del proyecto estructural definitivo real y ejecutable.

3.8.1.2 Alcance

Realizar los diseños estructurales definitivos de las obras, se procederá, con el diseño estructural definitivo de las obras que así lo requieran, en lo referente a puentes, pontones, muros de contención, box-culverts y otros tipos de alcantarillas, cuyo diseño sea necesario para el mejoramiento de la vía.

3.8.2 CAPÍTULO 2. GENERALIDADES

A partir del conocimiento de todos los parámetros establecidos en los estudios complementarios aplicables requeridos como topografía, batimetría, diseño geométrico, geología, geotecnia, fundaciones, estabilidad de taludes, hidráulica, ambiental, urbanismo, arquitectura y demás áreas aplicables, pero sin limitarse a estas exclusivamente, de tal forma que la información obtenida redunde en el planteamiento de soluciones satisfactorias plasmadas inicialmente en un análisis de alternativas a nivel de anteproyecto para de allí concluir en la selección y ejecución del proyecto estructural definitivo real y ejecutable.

Realizar los diseños estructurales definitivos de las obras, se procederá, con el diseño estructural definitivo de las obras que así lo requieran, en lo referente a puentes, pontones, muros de contención, box-culverts y otros tipos de alcantarillas que atraviesen el eje definitivo del proyecto.

Con base en la definición del eje del proyecto, la sección transversal del sitio de la estructura, y partiendo del conocimiento de los estudios básicos, de topografía, hidrología, hidráulica, y socavación, geología, el estudio de suelos para el diseño de fundaciones y del diseño geométrico así como los estudios ambientales y de urbanismo además del reconocimiento directo del sitio, por parte del equipo diseñador; se deberán realizar todos los diseños estructurales correspondientes al proyecto, deberán contener los estudios de evaluación sísmica actualizados.

Para el diseño de obras de drenaje menores, Manual de Drenaje para carreteras INVIAS vigente al momento de los estudios, en concordancia con el Especialista de Hidrología, Hidráulica y Socavación. Se consideran obras de drenaje menor, las que requieran alcantarilla. Podrán utilizarse los modelos normalizados vigentes de la cartilla correspondiente del INVIAS siempre y cuando los parámetros de diseño del proyecto correspondan con los indicados en la cartilla.

Para la definición de los objetivos, alcances y metodologías se deberán seguir los lineamientos de los documentos relacionados a continuación: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico; Estudio Predial y Catastral; Estudio de Geología para Ingeniería y Geotecnia; Estudio de Suelos para Diseño de Fundaciones; Estudio de Estabilidad y Estabilización de Taludes; Estudio Geotecnia y Diseño del Pavimento; Estudio Hidrología, Hidráulica y Socavación; PAGA; Estudio de Urbanismo y Paisajismo; Estudio de Seguridad y Señalización; Estudio de Cantidades de Obra y Presupuesto; Estudio de Evaluación Económica; Informe Final Ejecutivo.

Todos los estudios son integrales para alcanzar el objetivo planteado; por lo que se debe tomar en cuenta que las memorias e información obtenida de las actividades realizadas son documentos de referencia que servirán para atender inquietudes presentadas durante la ejecución del proyecto, sin necesidad de adelantar investigaciones adicionales.

Siendo los planos los insumos básicos directos para la ejecución del proyecto, se requieren que estos contengan en forma clara, detallada y precisa, todos los aspectos concluyentes de los estudios adelantados, esto con el fin de garantizar la rápida accesibilidad e interpretación de la información. Es requisito esencial que esta información sea presentada en planos integralmente.

3.8.3 CAPÍTULO 3. NORMAS APLICABLES

En el análisis y diseño de todas las estructuras, deberá cumplir como mínimo, pero sin limitarse a estos, con los requerimientos pertinentes establecidos en los siguientes documentos:

3.8.3.1 Normas Principales

- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, adoptado mediante Resolución No. 8068, del 19 de diciembre de 1996 y actualizadas con Resolución No. 2662 del 27 de julio de 2002, emanadas del INSTITUTO NACIONAL DE VIAS.

- El Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes (CCDSP), adoptado mediante Resolución No. 0003600, del 20 de junio de 1996, emanada del Ministerio de Transporte. El Código Colombiano propuesto y divulgado por la Comisión Asesora permanente del Código o AIS, a la fecha de ejecución de los trabajos.

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-Resistente NSR-10, contenida en la Ley 400 de 1997, (Modificada ley 1229 de 2008) y el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010.

Se deben seguir las especificaciones, requerimientos y recomendaciones del CÓDIGO COLOMBIANO DE DISEÑO SÍSMICO DE PUENTES y en ausencia de regulación para el caso de puentes especiales; se debe seguir lo especificado en normas técnicas de la AASHTO y en su defecto la previamente aprobada por la entidad.

3.8.3.2 Normas complementarias

Además, cuando el objetivo del proyecto o las normas principales lo requieran, se deberá utilizar la última versión de las normas y especificaciones relacionadas en las normas principales, así:

- Standard Specifications for highway bridges. Versión 17 de 2005, para todos los casos que no se contemplen en el código colombiano de diseño sísmico de Puentes, o en los casos donde los procedimientos contemplados en su texto ya no sean válidos a la fecha del proyecto.

- ICONTEC

- ASTM (American Society Testing Materials)

- AWS Asociación Americana de Soldadura Especificación AWS D1.5 Bridge Welding Code

3.8.3.3 Otras normas

La aplicación de cualquier norma no referenciada en las normas principales o como alternativa de estas deberá ser claramente justificada y aprobada por la INTERVENTORIA y el INVIAS (coordinador del proyecto).

3.8.4 CAPÍTULO 4. CARGA VIVA Y VIDA ÚTIL

La carga viva a utilizar será el camión C40-95 o su franja de carga correspondiente, o la que indique el código vigente en el momento de ejecución de los trabajos.

En el caso de puentes mayores donde no sea aplicable la metodología de diseño establecida por el CCDSP, se procederá a la homologación de la carga viva mediante proceso de calibración estadística.

Se entiende por vida útil de un elemento o estructura, el periodo de tiempo a partir de su puesta en servicio, durante el cual debe cumplir la función para la que fue construido, contando siempre con la conservación adecuada pero sin requerir operaciones de rehabilitación. Para los puentes de carretera objeto de la presente Instrucción, se establece una vida útil de cien (100) años.

El periodo de retorno para la creciente de diseño es de 100 años en puentes y se deberá prever un galibo vertical mínimo 2.0 m para esta condición.

El sismo de diseño deberá tener una probabilidad de ocurrencia según se establece en el CCDSP vigente.

Los puentes se deben diseñar considerando los aspectos de resistencia, facilidad de construcción, seguridad y servicio, pero también considerando debidamente los aspectos relacionados con la facilidad de inspección, economía y estética.

Se deberá tener especial cuidado en el uso de metodología de diseño LRFD; por cuanto uno de sus fundamentos es el uso de factores de carga determinadas estadísticamente y estos no han sido adelantados para nuestro país para la carga viva vigente.

3.8.5 CAPÍTULO 5. CONSIDERACIONES MÍNIMAS DE DISEÑO

- Se deben considerar requisitos mínimos sobre luces libres, protección ambiental, estética, estudios geológicos, economía, transitabilidad, durabilidad, facilidad de construcción, facilidad de inspección y mantenimiento.

- Se debe tener cuidado en considerar los requisitos mínimos para seguridad del tráfico.

- Se deben incluir requisitos mínimos para las instalaciones de drenaje y medidas de autoprotección contra el agua, y las sales transportadas por el agua.

- Reconociendo que numerosas fallas en puentes han sido provocadas por la socavación, se analizaran en detalle los aspectos hidrológicos e hidráulicos.

3.8.5.1 Disposición del predio del puente

La ubicación y alineación del puente se deberán seleccionar de manera que satisfagan los requisitos de tráfico tanto sobre el puente como debajo del mismo. Se deben considerar posibles variaciones futuras de la alineación o el ancho del curso de agua, la carretera o las vías férreas cruzadas por el puente.

Cuando corresponda, se debería considerar la futura adición de instalaciones de tránsito masivo o el ensanchamiento del puente.

3.8.5.2 Facilidad de construcción.

Los puentes se deberían diseñar de manera tal que su fabricación y erección se puedan realizar sin dificultades ni esfuerzos indebidos y que las tensiones residuales incorporadas durante la construcción estén dentro de límites tolerables.

Si el Diseñador ha supuesto una secuencia constructiva particular a fin de inducir ciertas tensiones bajo carga permanente, dicha secuencia debe estar definida en la documentación técnica.

Si hay restricciones al método constructivo, o si es probable que consideraciones ambientales u otras causas impongan restricciones al método constructivo, la documentación técnica deberá llamar la atención a dichas restricciones.

Si la complejidad del puente es tal que no sería razonable esperar que un contratista experimentado pronostique y estime un método constructivo adecuado al preparar la oferta económica para la licitación del proyecto, la documentación técnica debe indicar al menos un método constructivo factible.

Si el diseño requiere algún incremento de resistencia y/o arriostramiento o soportes temporales, esta necesidad debe estar indicada en la documentación técnica. Se deben evitar detalles que requieran soldadura en áreas restringidas o colocación de hormigón a través de zonas con congestión de armaduras.

Se deben considerar las condiciones climáticas e hidráulicas que pudieran afectar la construcción del puente.

3.8.5.3 Economía

Los tipos estructurales, longitudes de tramo y materiales se deben seleccionar considerando debidamente el costo proyectado. Se debe considerar el costo de gastos futuros durante la vida de servicio proyectada para el puente. También se deben considerar factores regionales tales como las restricciones relacionadas con la disponibilidad de materiales, fabricación, ubicación, transporte y erección.

Si los estudios económicos no permiten determinar una elección clara del tipo de puente, su localización o sus materiales, el INVIAS puede requerir la preparación y cotización de documentación técnica alternativa. Los planos de diseño alternativos deben tener el mismo valor de seguridad, serviciabilidad y estética.

3.8.5.4 Seguridad del tráfico

Se debe considerar el tránsito seguro de los vehículos sobre o debajo del puente. Se deben minimizar los riesgos para los vehículos que se descarrilan dentro de la zona libre, colocando los obstáculos a una distancia segura de los carriles de circulación.

Las columnas o muros para estructuras de separación de rasantes se deberían ubicar de conformidad con el concepto de zona libre según lo indicado en el Manual de Carreteras vigente publicado por el INVIAS.

3.8.6 CAPÍTULO 6. PROYECTO ESTRUCTURAL

En el proyecto estructural se realiza el diseño definitivo de la estructura del puente y las obras complementarias y por ende de todos y cada uno de los elementos estructurales con su respectiva geometría.

Así, Dentro de los productos correspondientes al diseño estructural de los elementos del puente y que deben ser entregados por el Consultor están:

- Los planos de diseño estructural con todas las plantas, despieces, cortes y detalles de los elementos estructurales, según se indica más adelante.
- Las especificaciones técnicas, información que determinará con todo detalle las partes de la estructura necesarias para su interpretación y ejecución material en la obra.

- Las memorias de cálculo: Las cuales deben tener el contenido indicado en este capítulo como mínimo.

- Los modelos matemáticos y de computador implementados son solo herramientas para alcanzar el objetivo planteado, sin embargo en el caso de procesos constructivos especiales, el consultor deberá, por requerimiento de la interventoría, suministrar los modelos estructurales utilizados para tal fin.

3.8.7 CAPÍTULO 7. FASES DEL PROYECTO

El Consultor aplicará las normas del Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes vigente; El proyecto estructural abarcara las siguientes fases:

3.8.7.1 Estudio de alternativas

Comprende la implantación, definición arquitectónica general, dimensionamiento estructural hasta determinación aproximada de cuantías y evaluación económica, técnica, ambiental de cada una de las alternativas propuestas.

Se debe ejecutar la selección, y aprobación de la alternativa por parte del INVIAS, la interventoría y el consultor.

Según los riesgos involucrados, se deberá cuidar de elegir ubicaciones favorables para los puentes, es decir, ubicaciones que:

- Se ajusten a las condiciones creadas por el obstáculo a cruzar;

- Faciliten un diseño, construcción, operación, inspección y mantenimiento práctico y efectivo desde el punto de vista de los costos;

- Satisfagan los niveles de servicio y seguridad de tráfico deseados; y

- Minimicen los impactos adversos de la carretera.

Para la alternativa de ponteadero seleccionada, se deberán evaluar al menos tres alternativas estructurales que incluyan además del sistema estructural, tipo de material (acero o concreto).

Incluirán la evaluación detallada de ventajas y desventajas de cada alternativa seleccionada, así como la memoria detallada de cantidades de obra preliminares según se define para la evaluación económica de cada alternativa.

3.8.7.2 Diseño estructural inicial para la estructura en condiciones de servicio

Involucra las siguientes actividades

Análisis de la estructura

El cual se lleva a cabo aplicando, las cargas actuantes durante la vida de servicio y las cargas eventuales como los movimientos sísmicos de diseño prescritos, a un modelo matemático apropiado a la estructura . El resultado es la determinación de los desplazamientos máximos y las fuerzas internas que se derivan de ellos.

Dentro de la etapa de diseño, el Consultor ha de presentar a la Interventoría el programa de cálculo que empleará, para su respectivo aval. Un programa es apenas una herramienta, y el usuario es responsable por los resultados generados. En consecuencia, todos los datos obtenidos mediante un software se deberían verificar en la medida de lo posible.

Los programas se deberían verificar contra los resultados de:

- Soluciones cerradas universalmente aceptadas,
- Otros programas previamente verificados, o
- Ensayos físicos.

Diseño de los elementos estructurales

Se llevará a cabo de acuerdo con los requisitos propios del sistema de resistencia sísmica y del material estructural utilizado. Los elementos estructurales se diseñarán de acuerdo con los requisitos del código.

Diseño de la Cimentación

Las cargas obtenidas del análisis y la combinación de carga a nivel de fundación, se emplearán para el diseño de los elementos de cimentación siguiendo los requisitos propios del material estructural.

Edición de memorias de cálculo

En las Memorias de Cálculo se debe indicar en forma clara el registro descriptivo de los cálculos requeridos por el diseño de la estructura, lo cual soporta y fundamenta las dimensiones y refuerzos determinados. Comprende además, lo siguiente:

- Descripción del proyecto
- Personal técnico que intervino en el diseño
- Códigos y reglamentos tomados como base para la elaboración del proyecto.
- Especificaciones de materiales a utilizar en la estructura.
- Criterio para el análisis de cargas.
- Análisis sísmico. (participación de la masa, cortante basal, periodos fundamentales)
- Memoria de cálculo del refuerzo, indicando índice de resistencia
- Despieces de los elementos estructurales y sus componentes
- Índice del contenido de cálculos.

Planos estructurales

Comprenden lo siguiente:

- Planos de plantas para las formaletas.
- Planos de planta estructurales.
- Planos de despiece de refuerzo para todos los elementos estructurales.
- Planos de detalles.
- Cuadro de acero de refuerzos (despieces y resumen) y concretos (volumen por tipo de concreto y resumen).

Las especificaciones y normas técnicas

Las Especificaciones y Normas Técnicas que se incluyen en el Proyecto Estructural, es un documento que establece las condiciones y requisitos de carácter técnico que debe cumplir la estructura tanto en materiales, formaletas, aligeramientos y todo lo relacionado con la fabricación, transporte, colocación, acabado, curado y retiro de formaletas, así como la norma para la toma de muestras, registro, análisis y estadística de los ensayos de concreto. También, contempla las normas referentes al tipo, colocación, figurado y los ensayos requeridos para el acero de refuerzo

Montaje

Verificación de diseño bajo las condiciones propuestas de montaje. Verificación de los esfuerzos y deflexiones esperadas en cada etapa de construcción, carga, descarga, eliminación o implementación de apoyos temporales. Se deberán especificar los criterios de control (bien sea por medición directa de esfuerzos o deformaciones)

Diseño de la prueba de carga estática

El Consultor establecerá el procedimiento para que al finalizar la etapa de construcción, a todos los puentes se les efectúe una prueba de carga para recibo final de las obras, el cual deberá ser presentado en planos y especificaciones. Es procedimiento deberá especificar claramente los criterios de aceptación y rechazo. Se deberá tener en cuenta el no inducir estados de esfuerzos que produzcan figuración en los elementos. Hasta tanto no se defina una especificación final, la prueba de carga se controlara mediante criterios de recuperación de mínimo el 97% de la deformación esperada y se realizara para un nivel de carga de mínimo el 75% la carga de diseño.

3.8.8 CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Consultor deberá compilar las conclusiones finales del estudio específico de cada una de las estructuras proyectadas, y las recomendaciones particulares en cuanto a las alternativas planteadas para su posterior escogencia y los aspectos constructivos relevantes.

3.9 VOLUMEN IX. URBANISMO Y PAISAJISMO

El informe final del estudio de Urbanismo y Paisajismo – Nivel de Mejoramiento -deberá considerar los siguientes capítulos:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPITULO 2. INFORMACIÓN BÁSICA

CAPITULO 3. ANÁLISIS POR GENERAR

CAPITULO 4. OBJETIVOS Y ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO

CAPITULO 5. DISEÑO DE LAS SOLUCIONES POR IMPLEMENTAR

CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.9.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

3.9.1.1 Objetivo

El Estudio de Urbanismo y Paisajismo pretende garantizar una interacción funcional entre la vía y el área de influencia a nivel urbano, para lo cual el consultor deberá desarrollar los siguientes alcances.

3.9.1.2 Alcances

- Establecer las características de la interacción, en la dimensión espacial, entre la vía y las áreas de influencia del proyecto en las cuales se presentan asentamientos humanos, edificaciones, e instalaciones con diferentes usos y en diferentes grados de densidad.

- Establecer el potencial de interacción funcional entre la infraestructura vial objeto de diseño y los usos identificados, en cuanto a flujos de tránsito vehicular, peatonal, en bicicleta, particularmente en zonas urbanas o zonas rurales con alta densidad de población o actividades socioeconómicas.

- Identificar los posibles puntos de conflicto entre la infraestructura vial objeto de diseño y los usos identificados para cada uno de los flujos de tránsito.

- Generar y evaluar las alternativas de diseño para lograr una interacción altamente funcional entre la vía y el territorio de influencia, en particular en los puntos o zonas críticos por su alto nivel de conflicto.

- Establecer criterios para el diseño paisajístico, con base en las características de las unidades de paisaje regional determinadas en el PAGA.

- Generar y evaluar las alternativas de criterios de diseño paisajístico para los diferentes componentes de la vía y en las diferentes unidades paisajísticas, incluyendo puentes y otras estructuras, taludes, áreas del derecho de vía. Definir los criterios paisajísticos por aplicar.

- Definir y delimitar el conjunto de sitios en los cuales se requiere la elaboración de diseño paisajístico específico.

- Desarrollar los diseños y especificaciones paisajísticos, incluyendo tanto los diseños tipo para los diferentes componentes de la infraestructura como los diseños específicos para los sitios que por su complejidad lo requieran.

- Incorporar las soluciones así desarrolladas en el diseño geométrico de la vía y en general en todos los aspectos pertinentes correspondientes a esta fase.

3.9.2 CAPÍTULO 2. INFORMACIÓN BÁSICA

El estudio de urbanismo y paisajismo incluirá, como mínimo, los elementos de información que se listan a continuación.

3.9.2.1 Información secundaria

La información secundaria utilizada deberá tener los niveles de detalle, calidad y actualización necesaria para el objetivo del estudio. Deberá recopilarse y analizarse información secundaria sobre los siguientes aspectos:

- Ordenamiento Territorial: usos y densidades de la zona de influencia de la infraestructura vial por diseñar y cuyas fuentes son:
  - Planes de Ordenamiento Territorial municipales
  - Directrices Departamentales para Ordenamiento Territorial
- Información planimétrica de la zona de influencia
  - Planos IGAC
  - Planos DANE
- Información fotográfica de la zona de influencia
  - Aerofotografías y/o fotos satelitales
- Información ambiental y paisajística.

3.9.2.2 Información primaria

Se obtendrá mediante trabajo de campo la información primaria sobre los aspectos que aparecen a continuación. En los casos así señalados, la obtención de información para este estudio se hará de manera coordinada y con base en los procesos de generación de información de los otros estudios para mejoramiento que se ocupan de los temas específicos, como son los estudios de tráfico, predial, ambiental.

- Información fotográfica de la zona de influencia

- Secuencia fotográfica a lo largo del corredor de la vía, como mínimo para los tramos identificados como críticos.

- Usos y características físicas de construcciones en la zona directa de influencia de la infraestructura vial por diseñar, como mínimo para los tramos identificados como críticos. Con base en el Estudio Predial.

  - Fichas prediales del proyecto.
  - Información fotográfica

- Aforos de tránsito local en sentidos paralelo y transversal a la vía en zonas urbanas y rurales de alta densidad, como mínimo para los tramos identificados como críticos. Con base en el Estudio de Tránsito.

  - Vehículos automotores de carga y pasajeros
  - Motocicletas
  - Bicicletas
  - Peatones

- Encuestas Origen-Destino de desplazamientos locales en zonas urbanas y rurales de alta densidad, como mínimo para los tramos identificados como críticos. Con base en el Estudio de Tránsito.

  - Vehículos automotores de carga y pasajeros
  - Motocicletas
  - Bicicletas
  - Peatones

- Caracterización de los medios abiótico y biótico del área de influencia directa del proyecto, en particular de la flora. Con base en el Programa de adaptación de la Guía Ambiental –PAGA-.

3.9.3 CAPITULO 3. ANÁLISIS POR GENERAR

- Análisis de la dimensión espacial de las áreas de influencia de la infraestructura vial objeto de diseño, partiendo del Programa de Adaptación de la Guía Ambiental PAGA.

  - Área de Influencia Directa
  - Área de Influencia Indirecta

- Planos de análisis de interacción funcional entre infraestructura vial y territorio de influencia, para zonas:

  - Urbanas
  - Suburbanas

- Rurales de alta densidad o complejidad funcional

- Determinación y caracterización de tramos y puntos críticos, en zonas urbanas, suburbanas y rurales. La determinación de los tramos y puntos críticos tendrá en cuenta factores como: trayectos en zonas urbanas; trayectos en zonas suburbanas y rurales con densidades significativas; accidentalidad y seguridad vial; presencia de altos volúmenes de tráfico peatonal y de ciclistas.

- Cuadros y planos de análisis de volúmenes de tránsito local en sentidos paralelo y transversal a la vía, para los diferentes modos, en los tramos y puntos críticos:

  - Vehículos automotores de carga y pasajeros
  - Motocicletas
  - Bicicletas
  - Peatones

- Matrices y planos de análisis de Origen-Destino para desplazamientos locales, en los tramos y puntos críticos.

- Localización detallada y caracterización de las unidades de cobertura general y de uso del suelo, así como de las unidades florísticas, para el Área de Influencia Directa, con base en el PAGA y con el nivel de detalle necesario para elaborar los diseños paisajísticos, tal y como se especifica más adelante.

3.9.4 CAPÍTULO 4. OBJETIVOS Y ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO

Se definirán los objetivos y alternativas de tratamiento para alcanzar esos objetivos, dentro de las restricciones de los recursos estimados para el proyecto. Esta actividad del estudio podrá basarse en metodologías comúnmente aceptadas para la planificación de proyectos, como el análisis de marco lógico.

3.9.4.1 Objetivos

Se formularán de manera explícita los objetivos generales y específicos para los diferentes aspectos de la interacción entre vía y territorio, incluyendo aspectos funcionales, de ordenamiento territorial y paisajístico.

3.9.4.2 Identificación de alternativas de tratamiento

Se identificarán y caracterizarán alternativas de criterios de tratamiento para la obtención de los objetivos formulados. Cada alternativa identificada consistirá en una combinación específica de estándares de servicio y de

soluciones técnicas para alcanzar esos estándares, con su correspondiente estimación del nivel de costos que involucra para el proyecto. Las alternativas podrán incluir un esquema de temporalidad en la implementación de las soluciones.

Las alternativas de tratamiento se referirán a aspectos como los siguientes:

Aspectos Funcionales y de Ordenamiento Territorial

- Tratamiento del tránsito local paralelo a la vía
- Tratamiento del tránsito local transversal a la vía.
- Manejo del tránsito peatonal y vehicular no motorizado paralelo y transversal a la vía.
- Manejo de intersecciones con vías locales.
- Manejo de accesos a predios con diferentes categorías de uso y de complejidad funcional, carriles de aceleración / desaceleración.
- Tratamiento del espacio público generado por la vía, incluyendo tanto el derecho de vía como las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión definidas por la Ley 1228 de 2008.
- Amueblamiento del espacio público generado por la vía

Aspectos Paisajísticos

Se generarán las alternativas de diseño paisajístico para los diferentes componentes de la vía y en las diferentes unidades paisajísticas. Se partirá de los criterios y programas definidos en el Plan de Manejo Ambiental, específicamente en cuanto al manejo morfológico y paisajístico. Se tendrán en cuenta las determinantes provenientes de los demás estudios de esta fase, en particular del Estudio de Estabilidad y Estabilización de Taludes.

3.9.4.3 Evaluación de alternativas de tratamiento

Se evaluarán las alternativas con respecto a su contribución al logro de los objetivos propuestos, dentro de restricciones de recursos. La evaluación de las alternativas identificadas para los diferentes aspectos (funcionales, de ordenamiento territorial, paisajísticos) involucrará consideraciones técnicas, ambientales, legales, financieras y las demás que se consideren pertinentes.

Se elaborarán matrices de evaluación de las alternativas identificadas, de tal manera que sean transparentes los criterios utilizados en la valoración.

Las alternativas generadas y evaluadas deberán seguir las disposiciones normativas vigentes aplicables. Además de la normatividad ambiental, de la incorporada en la Ley 388 de 1997, de la contenida en los Planes de Ordenamiento Territorial y sus instrumentos, aplican, entre otras, las siguientes normas o las que las modifiquen, adicionen o sustituyan:

- Ley 1228 de 2008 (Julio 16) "Por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional, se crea el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras y se dictan otras disposiciones".

- Decreto 3600 de 2007 (septiembre 20) "Por el cual se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan otras disposiciones".

- Decreto 4066 de 2008 (octubre 24) "Por el cual se modifican los artículos 1°, 9°, 10, 11, 14, 17,18 y 19 del Decreto 3600 de 2007 y se dictan otras disposiciones".

- Decreto 2976 de 2010 (Agosto 6) "Por el cual se reglamenta el parágrafo 3° del artículo 1° de la Ley 1228 de 2008, y se dic tan otras disposiciones".

Esta actividad concluirá con la selección de los criterios de tratamiento para cada aspecto considerado.

3.9.5 CAPÍTULO 5. DISEÑO DE LAS SOLUCIONES POR IMPLEMENTAR

Se diferenciará claramente entre las siguientes situaciones:

- Componentes urbanísticos y paisajísticos que se ejecutarán como parte del proyecto de infraestructura vial.

- Componentes urbanísticos y paisajísticos cuyos lineamientos de planeación se propondrán para su implementación por otros actores públicos y privados.

Los componentes urbanísticos y paisajísticos que se ejecutarán como parte del proyecto de infraestructura se diseñarán con el nivel de detalle y con la definición de especificaciones requerida para los procesos licitatorios de construcción.

Con base en los criterios de tratamiento definidos para cada aspecto, se especificarán las soluciones para las zonas urbanas a lo largo de la vía, para las zonas suburbanas, así como para las zonas rurales identificadas como de alta densidad y complejidad.

En aquellos aspectos que impliquen diseños geométricos, estos serán elaborados y presentados como parte del estudio de diseño geométrico, con base en los criterios determinados en este volumen urbanístico y paisajístico.

Las soluciones por implementar incluirán las especificaciones urbanísticas y paisajísticas de diseño que, según el caso, incluirán elementos tales como:

- Las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión o zonas de reserva definidas en la Ley 1228 de 2008.
- Criterios para el diseño geométrico y paisajístico de la franja de aislamiento y la calzada de desaceleración establecidos en los decretos 3600 de 2007 y 4066 de 2008.
- Criterios para la implantación en los linderos con las zonas de reserva de la vía del tratamiento paisajístico establecido en el artículo 5º de la Ley 1228 de 2008.
- Criterios para los diseños específicos para los pasos urbanos definidos en el decreto 2976 de 2010, con sus correspondientes fajas de retiro obligatorio o área de reserva o de exclusión. En particular, se establecerán los criterios urbanísticos y paisajísticos para el diseño de las vías de servicio definidas en el decreto 2976 de 2010, con sus carriles de aceleración o desaceleración. Estos criterios constituyen la base para el diseño geométrico contenido en el volumen correspondiente, de manera consistente con el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras vigente expedido por el Instituto Nacional de Vías.

En el diseño de las soluciones se especificarán elementos tales como:

- Vías de servicio
- Carriles de aceleración y desaceleración
- Diseños tipo para accesos y salidas de predios, según categorías de uso, complejidad funcional, intensidad de tránsito.
- Andenes / alamedas para trânsito peatonal
- Ciclo rutas
- Soluciones para intersecciones con vías locales

- Cruces peatonales / bicicleta
- A nivel
- A diferente nivel
- Componentes del diseño paisajístico
- Identificación y caracterización de las especies que serán implantadas como parte del diseño paisajístico.
- Plan de implantación de las especies vegetales.
- Amueblamiento del espacio público generado por la vía

Para los componentes que hacen parte del diseño geométrico de la vía, se presentarán en este volumen los criterios y especificaciones generales que son desarrollados en el volumen de diseño geométrico para mejoramiento. Para los demás componentes, como son los correspondientes al amueblamiento urbano y paisajismo, se presentarán, como parte de este volumen, los diseños y especificaciones detallados.

Se elaborarán los diseños tipo o criterios de diseño, según el caso, para los elementos que sin hacer parte integral del proyecto por ejecutar, lo complementan, tales como son los criterios para el tratamiento de las franjas de exclusión en propiedad privada, los carriles de aceleración y desaceleración y las soluciones para acceso a predios colindantes con la vía.

Los diseños de amueblamiento urbano y paisajístico para zonas específicas, así como los diseños tipo para situaciones generales, se presentarán en escalas 1:500 y 1:200, acompañadas de los detalles que sean requeridos para las especificaciones de construcción.

3.9.6 CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Consultor deberá presentar las conclusiones y recomendaciones que considere pertinentes con referencia al área de estudio y que deben tenerse en cuenta durante la etapa de construcción del proyecto de infraestructura.

3.10 VOLUMEN X. GESTIÓN PREDIAL

El Informe Final de Gestión predial para Mejoramiento, debe considerar como mínimo los siguientes capítulos:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPITULO 2. GENERALIDADES

CAPITULO 3. PLANO GENERAL DE AFECTACIÓN PREDIAL

CAPITULO 4. INVESTIGACIÓN TÉCNICA Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

CAPITULO 5. INVESTIGACIÓN CATASTRAL

CAPITULO 6. ELABORACIÓN DE PLANOS Y FICHAS PREDIALES

CAPITULO 7. RECURSOS E INSUMOS REQUERIDOS

CAPITULO 8. PRODUCTOS ENTREGABLES

CAPITULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.10.1 CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

3.10.1.1 Objetivo

El estudio de afectación predial permite determinar, a través de una investigación técnica y jurídica, el área de afectación de predios por la construcción del proyecto vial, así como la correspondencia entre la afectación física y la titularidad de los predios afectados para posibilitar las actividades posteriores de avalúo, negociación, adquisición y recuperación de predios. Para éste caso serán aquellos predios que se vean afectados por una ampliación de la vía o cambio de alineamiento en algunos sectores.

3.10.1.2 Alcances

- Desarrollar la investigación técnica y levantamiento topográfico predio por predio para calcular las áreas afectadas en terreno por el proyecto de infraestructura vial.

- Adquirir a través de las Oficinas de Registro de Instrumentos Públicos, Departamentos de Catastro, IGAC, Archivo General de la Nación, despachos judiciales, notarias y demás entidades, la información catastral y de titularidad de los predios a afectar.

- Identificar y evaluar las inconsistencias entre los documentos legales y la información física real de los predios afectados para prever las controversias y procedimientos a cursarse durante posteriores etapas de avalúo, negociación y adquisición de los predios.

- Suministrar al INVIAS un inventario organizado de la información técnica y jurídica de cada predio afectado por el proyecto de infraestructura vial como insumo para las etapas posteriores de adquisición predial.

3.10.2 CAPÍTULO 2. GENERALIDADES

Marco jurídico

La Subdirección del Medio Ambiente y Gestión Social, conforme a lo previsto en el Decreto 2056 de 2003, es la competente para adelantar el proceso de adquisición de predios requeridos para ejecutar las obras de infraestructura vial a su cargo, teniendo en cuenta las disposiciones que para tal fin señala la Ley 9ª de 1989, Ley 388 de 1997, y demás normas vigentes. El Instituto Nacional de Vías, al igual que todas la Entidades Públicas, se rige por la legislación existente para la adquisición de predios, Decreto 1420/98 Ley 56/81 - Decreto 222/83 Ley 8093, Decreto 855/94 requisitos IGAT Ley 160/94, Ley 99/93 Decreto 2150/95 Ley 388/97 Decreto 151/98 Decreto 450/98 Decreto 1599/98, Ley 456/99 Ley 550/99 reformada Decreto 422/200 Decreto 466/200 circulación externa 45 Contaduría General de la Nación.

Como parte del marco jurídico que orienta la gestión predial se encuentra la Ley de Reforma Urbana o Ley 9ª de 1989, la cual en su capítulo III señala el procedimiento para la adquisición de predios por enajenación voluntaria y por expropiación. Previo al inicio de cualquier proceso de adquisición, la Entidad debe contar con las herramientas básicas para su realización, y como primera medida se requiere elaborar la ficha predial, la cual es un documento de carácter técnico.

3.10.3 CAPÍTULO 3. PLANO GENERAL DE AFECTACIÓN PREDIAL

El estudio predial y catastral se inicia con la obtención de los diseños definitivos de las obras viales, que son la base para la elaboración del Plano General de Afectación Predial.

Definidos los anchos mínimos de la vía, se tendrá en cuenta lo establecido en la Ley 1228 del 16 de Julio del 2.008, de conformidad con los diseños y el alcance físico de la obra, para definir el ancho del corredor vial y peatonal requerido por el proyecto.

A través del plano se determinará el área de cada una de las zonas de terreno requeridas, con respecto al diseño geométrico de la vía, representando los predios afectados incluyendo linderos y numeración general de los mismos.

El Consultor deberá tener en cuenta en su elaboración, el sistema de información geográfica SIG, además todas las consideraciones técnicas para

la elaboración de planos de acuerdo a la normatividad exigida por el Instituto. El consultor deberá basarse en los diseños, alcances y las prioridades definidas en el proyecto y establecidos por el INVIAS.

3.10.4 CAPÍTULO 4. INVESTIGACIÓN TÉCNICA Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

El objetivo de este levantamiento es determinar con detalle las áreas afectadas por el trazado de la vía en proyecto, y las características y estado de la construcción en el interior del predio, tipo de material de construcción, uso del predio, área total y detalle de las áreas construidas y libres.

Se requiere el levantamiento topográfico previo en donde se detallen la línea de paramento o lindero del predio, bordes de vía, sardineles, líneas de alta tensión, postes, información vial, cercas, canales, árboles, y el nuevo diseño de la vía, con sus áreas de reservas viales peatonales para proceder a hacer el levantamiento interno de los predios afectados por el trazado.

Previo al inicio de este trabajo de campo, el Consultor deberá desarrollar, con los profesionales que estimen conveniente, principalmente las personas que estarán a cargo del desarrollo del trabajo de campo, una reunión de carácter obligatorio en la cual se hará una inducción del objeto contractual y su metodología.

En campo, el consultor deberá informar a las autoridades municipales sobre los alcances de su trabajo respecto del proyecto e igualmente generará las estrategias pertinentes para informar a la comunidad sobre el desarrollo de las visitas (fecha y hora aproximada) con el fin de asegurar la presencia de propietarios y generar el menor impacto posible.

3.10.4.1 Levantamiento topográfico

Se realizarán visitas en cada predio (previa programación y coordinación del especialista y equipo predial), con los propietarios o poseedores. En esta visita el consultor debe brindar información clara y veraz sobre el proyecto, objetivo del levantamiento y elaboración de fichas y planos prediales, contenido de las mismas, la identificación del equipo de trabajo y solicitará la colaboración y apoyo para el acceso al predio, las mediciones y tomas fotográficas que serán pertinentes; en todo caso, la información que suministre el equipo predial será exclusivamente sobre el alcance de su trabajo.

El Consultor a través del equipo predial efectuará la localización técnica de cada franja requerida teniendo en cuenta los puntos de referencia (PR) Inicial y Final, entre los cuales se encuentre ubicado el predio requerido, y estos hacen referencia a los puntos del predio más cercanos al eje de la calzada

proyectada. Además, se debe indicar con una I: izquierda, D: derecha, la ubicación del predio en el sentido de origen del proyecto.

Las medidas se darán en número entero y dos decimales. Para predios rurales y suelos de protección en hectáreas (Has.) y metros cuadrados (m^2); para áreas urbanas, suburbanas, o de expansión urbana en metros cuadrados (m^2).

Para el levantamiento de áreas afectadas se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- El área total es referente a la extensión total del predio completo según documentos legales.

- El área requerida es aquella afectada por la construcción o ampliación de la vía o por los cortes u obras necesarias para la ejecución del proyecto y que se encuentren por fuera del derecho de vía.

- El área sobrante susceptible de FTU (áreas que por la forma, el tamaño o el uso), que no puedan ser desarrolladas por el propietario, deberán ser levantadas en su totalidad, y se incluirán en el plano predial. Previo a la determinación de estas áreas, para su aprobación deberá contarse con la aprobación del Interventor del proyecto.

- Las construcciones deben determinarse como áreas cubiertas en metros cuadrados y estarán clasificadas así: vivienda (casas), comercio (locales), institucionales (escuelas), o industria (bodegas). Las construcciones afectadas parcial o totalmente se deben levantar en su totalidad, especificando materiales, acabados, uso de las mismas, características especiales (tipo de cimentación, cubiertas), y deben estar registradas iniciando el cuadro de la descripción de construcciones requeridas en la ficha predial.

- El área construida es aquella afectada total o parcialmente por el proyecto, hace referencia al área total cubierta y únicamente a viviendas (casas), comercio (oficinas, locales), institucionales (escuelas), o industria (bodegas).

- Dentro de la descripción del área construida se debe especificar las características constructivas como son paredes, pisos, acabados, cubierta, cimentación, ventanería, esta especificación se refiere al área cubierta, de existir corredor cubierto pero abierto, patios cubiertos, terrazas, anexos a la construcción se deben tomar a parte como otro ítem con su descripción respectiva.

- Las enramadas, cobertizos, corredores cubiertos y similares no se consideran como construcciones sino como mejoras. Se incluirán las

cercas, instalaciones varias, redes de servicios, acometidas, parqueaderos, zonas duras. Cualquier tipo de mejora que está dentro del área requerida.

- Las mejoras se considerarán así: Corrales (metros lineales y número de varas con su altura), estanques o lagos (metros cúbicos o metros cuadrados, dependiendo del tamaño), tanques para almacenamiento de agua (metros cúbicos), pozos profundos (metros lineales), portales de entrada (unidades), vías privadas de acceso describiendo el tipo de rodadura o superficie (ancho y metros lineales), cercas de piedra superpuestas o fijas con concreto (ancho, alto, metros lineales), muros de cerramiento en piedra o ladrillo o malla eslabonada (metros lineales, altura), vallados (ancho, metros lineales), sistemas de riego con sus especificaciones técnicas (metros lineales). Las cercas en alambre de púas se considerarán, solamente en los casos en que se adquiera la totalidad del predio. Se debe tener en cuenta que el constructor solamente repondrá la cerca que delimitará el nuevo derecho de vía.

- Se considerarán: pozos sépticos, mejoras piscícolas, jagüeyes, cocheras o marraneras, establos, silos, beneficiaderos, trapiches, hornos y / o cualquier tipo de construcción que se encuentre dentro del corredor vial afectado con las características y medidas del caso.

- En el caso de afectación de infraestructura industrial o comercial que esté conformada por un sistema modular de construcción y que sea viable de modificar eliminando alguno de los módulos sin afectar el funcionamiento, se hace la descripción y medición sobre este módulo, y además se debe relacionar como están integrados los módulos.

- Se medirán y cuantificarán las áreas ocupadas por cultivos permanentes, semi-permanentes, y plantaciones, indicando tipo, densidad, la unidad de medida o cantidad, dependiendo de la especie y su edad.

- Se levantarán fichas y planos prediales para las áreas destinadas como depósito de materiales sobrantes de la obra (Botaderos) autorizados en la Licencia Ambiental del proyecto vial, para lo cual se deberá realizar la consulta correspondiente.

- Se recolectará con los propietarios la información jurídica básica y catastral de cada predio, conforme a los ítems señalados en el formato de ficha predial suministrado por el INVIAS.

3.10.4.2 Situaciones particulares

- Para el caso de los minifundios (menos de una hectárea) se levantará el área total del predio. Cuando por razones del proyecto queden pequeñas

áreas no afectadas y fragmentadas de la totalidad del predio, se levantará la información topográfica de dichas áreas.

- Si el trazado de la vía afecta un predio en diferentes tramos, se levantará una sola ficha predial, incluyendo la totalidad de la zona requerida.

- Si el predio es extenso longitudinalmente y las áreas afectadas quedan entre sí distanciadas, se hará un plano predial por cada área afectada con sus respectivas consideraciones. Para cada área afectada deben incluirse los linderos, distancias y áreas, relacionando los respectivos puntos de inflexión de acuerdo a las coordenadas planas referidas al diseño geométrico de la vía y a la referencia general del proyecto. Se debe incluir un plano que contenga la afectación total respecto al Proyecto.

- Para aquellos predios que se encuentren fuera del corredor vial proyectado y en los que el diseño considere taludes de corte iguales o superiores a 5 m. y que posean infraestructura ubicada a una distancia menor o igual a 20 m., del borde del talud, se deberá informar inmediatamente a la Subdirección de Medio Ambiente y Gestión Social, para definir el manejo que se debe dar.

- Cuando en un mismo predio, el terreno pertenece a un propietario y las construcciones, mejoras y cultivos a otro diferente, se elaborará una ficha predial por cada propietario y por dueño de mejora.

- Cuando se presenten dos o más cultivos en la zona afectada de un predio, se deben discriminar las diferentes áreas para cada uno de los cultivos. En el caso que se encuentren cultivos y formen parte de la zona de influencia de la vivienda rural, y estos no sean afectados, pero la vivienda sea requerida, deberán aparecer medidos en la ficha predial, ya que se considera que estos cultivos forman parte de la huerta casera que genera sustento a la familia: cultivos de pan coger. También se consideran dentro de esta clasificación: frutales (unidades), cultivos de pan coger (unidades o metros cuadrados).

- En los casos donde las construcciones o mejoras se encuentren total o parcialmente sobre el derecho de vía, en esta área se registrarán solamente las construcciones, viviendas, mejoras y/o cultivos existentes, sin incluir el terreno.

- Para el caso de predios sometidos al régimen de propiedad horizontal se generará una ficha predial general del edificio y una por cada unidad predial a afectar con información de área privada de la unidad predial y de las áreas comunes de acuerdo con el reglamento de propiedad horizontal.

- En caso de presentarse inconsistencias entre los documentos del predio y el área requerida, se deberá informar a INVIAS, para determinar la solución.

3.10.4.3 Registro fotográfico

Se tomarán los siguientes registros fotográficos: a) Vista general del predio respecto de la vía: panorámica, b) vista exterior e interior de la construcción, c) registro fotográfico de todas las mejoras existentes dentro de la zona requerida, d) para los cultivos se tomará un registro que permita apreciar la condición de los mismos. Los registros fotográficos deben contener la fecha de toma y una descripción. Las tomas fotográficas se requieren en formato JPG.

3.10.5 CAPÍTULO 5. INVESTIGACIÓN CATASTRAL

En las Seccionales de Catastro del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, en las oficinas de catastro de la jurisdicción respectiva o a través de las diferentes instituciones de orden local y nacional tales como: Alcaldías municipales, oficinas de planeación municipal, oficinas de notariado y registro, notarias, despachos judiciales, el Consultor debe revisar la información jurídica de los predios y validar y/o complementar la documentación legal que haya sido suministrada por los propietarios.

El consultor debe solicitar copia de las planchas catastrales para superponer con los planos de predios que se afectan con el proyecto, indagar el estado de actualización de la información catastral y de registro para aquellos predios afectados. Consultar y analizar los registros 1 y 2 para establecer la afectación real de los predios, así como posibles cambios que pudieran presentarse por la dinámica de la zona (englobes y desenglobes). Determinar el tipo de tenencia del predio según documentos legales.

Para los predios adjudicados por el INCORA, se debe obtener la resolución de adjudicación.

Los documentos mínimos a recolectar son los siguientes:

- Certificado de nomenclatura catastral

- Copia de plancha catastral donde se encuentran ubicados los predios a afectar

- Copia de escritura o títulos que permitan identificar el titular actual del predio (folio de matrícula y escritura pública de la última transferencia de dominio). Si se trata de mejora, el documento legal expedido por autoridad competente, que permita determinar la titularidad de la mejora.

- Copia de cedula de ciudadanía o Certificado de existencia y representación legal del titular de dominio (según corresponda a persona natural o jurídica)
- Certificado de tradición y libertad
- Copia de impuesto predial
- Copia de plancha catastral donde se encuentran ubicados los predios a afectar

3.10.6 CAPÍTULO 6. ELABORACIÓN DE PLANOS Y FICHAS PREDIALES

La elaboración de planos y fichas prediales es la primera etapa del proceso de adquisición de predios que tiene como objetivo encontrar la correspondencia que existe entre la investigación técnica y levantamiento de planimetría en campo y la información jurídica y catastral de cada inmueble. De ahí la importancia que tiene realizar un buen trabajo, para que las etapas de Avalúos y Gestión de Compra se desarrollen sin inconvenientes.

Lo anterior implica que deben estudiarse los documentos jurídicos básicos de cada predio para que el objeto levantado topográficamente sea correspondiente, o en caso distinto emitir un concepto técnico sobre las inconsistencias encontradas.

En los casos donde los linderos y área calculada difieran de los obtenidos de títulos, se debe consultar al Interventor del contrato para definir los procedimientos a seguir y en todo caso acompañar de una nota aclaratoria y/o sustentar con una certificación de cabida y linderos expedida por la autoridad catastral competente.

3.10.6.1 Planos prediales

El plano predial es el espacio destinado para plasmar las características técnicas del inmueble objeto de una afectación predial, y la relación directa que genera el diseño propuesto con dicha afectación.

El objetivo de plano, es poder calcular con detalle las áreas requeridas por el trazado de la vía o proyecto, y las características y estado de todo lo contenido en dicha zona de tal manera que en la etapa de los avalúos los peritos avaluadores tengan la información necesaria para hacer una valoración real de cada uno de los elementos que conforman el bien inmueble.

En el plano se relacionan gráficamente características tales como el lindero del predio y la geometría de los lotes adyacentes, los cuerpos de agua, las

zonas verdes, árboles, arbustos, construcciones, características topográficas como puntos de referencia, mojones, postes, vértices topográficos, y sobresale la marca de la zona afectada o zona a adquirir que debe estar achurada con el fin de indicar dicha zona.

En el espacio del dibujo también se relacionan características técnicas indispensables como la grilla, la cual debe marcar las coordenadas respectivas, un cuadro de coordenadas que indique los puntos que se colocan en los linderos y las distancias entre cada punto, y dichos puntos deben ser marcados con números y el predio debe ser marcado consecutivamente y siguiendo el sentido de las manecillas del reloj con el fin de tener un mejor entendimiento del plano.

A continuación se detalla la elaboración de los planos prediales:

- Se entregará este producto en escalas 1:200, 1:500, 1:1000, de acuerdo con el formato suministrado por el INVIAS, y teniendo en cuenta el área con la que el predio cuente, diligenciando el cuadro de información requerida para cada predio, previamente confrontado con los documentos jurídicos básicos y con el Número de Ficha Predial.

- El plano del predio debe aparecer en una posición central con respecto al formato y debe contener dos juegos de coordenadas como mínimo en esquinas opuestas de tal forma que faciliten una digitalización y calibración de tableta en caso de ser necesario. La norte debe estar orientada siempre hacia arriba a la izquierda y la nomenclatura domiciliaria de este y de los predios colindantes debe aparecer perpendicular a la línea de manzana y el texto centrado sobre esta línea, en la manzana catastral, el área afectada debe aparecer achurada.

- Los datos que incluye la ficha y el plano referentes a la información predial se obtienen del Certificado Catastral del predio, de la Escritura Pública y/o del Certificado de Tradición y Libertad, y deben ser actualizados.

- El cuadro de coordenadas se diligencia en el espacio asignado para tal fin en el formato del plano predial.

- Además llevará un cuadro con los datos de longitudes de los linderos y área afectadas.

- Se indicará el norte geográfico claramente, dibujándolo en cada uno de los planos.

- Se dibujarán los accidentes geográficos como ríos, quebradas, vías, caminos veredales, servidumbres o referencias, en los layers determinados para tal fin en el archivo digital del dibujo, de acuerdo con

las especificaciones técnicas y el formato que será entregado por INVIAS al Consultor, con el fin de facilitar la ubicación del predio y especificar claramente los detalles y accidentes geográficos cercanos o afectados por el corredor vial.

- Si el predio es colindante con ríos, quebradas o cualquier cuerpo de agua se debe tener en cuenta la ronda de río, para el respectivo avalúo posterior. De todas maneras en alguna parte del plano predial se debe anotar el área de la ronda de río que será afectada por el proyecto. Para tal fin se debe consultar la normatividad establecida en el Código de Recursos Naturales (Decreto – Ley 2811 de 1974) y la normatividad específica para el municipio, definida en el Plan de Ordenamiento Territorial, vigente a la fecha.

- El plano en su totalidad deberá ir acotado y con los PR's entre los cuales se ubique el predio afectado con referencia al eje de la vía proyectada.

- El plano predial debe diferenciar corredores viales existentes con la vía y la vía proyectada.

- El área requerida deberá estar referenciada en un cuadro de coordenadas planas.

- Las convenciones deben definir claramente cada una de las variables que contenga el plano y dibujadas a color, como son: eje definitivo, vía actual, construcciones, linderos, cercas, árboles, accidentes geográficos.

- El área requerida debidamente resaltada, subrayada o demarcada.

- El cuadro de coordenadas de los puntos de inflexión o vértices del predio requerido.

- El plano deberá ir en una hoja tamaño carta, debe contener los predios circundantes al área requerida con el nombre de los propietarios, de tal forma que facilite la identificación de los linderos. En los casos en que no sea posible levantar el plano en una sola hoja, se dibujará el plano por sectores en varias hojas tamaño carta y en las mismas se podrá hacer la aclaración de linderos de cada sector, teniendo en cuenta que entre plano y plano debe existir un traslapo que permita continuar y entender el plano, PR de ubicación del área requerida, la cual irá debidamente resaltada, subrayada o demarcada; este plano deberá estar debidamente firmado por el responsable del proyecto por parte del consultor.

- El rótulo contendrá: nombre del INVIAS, nombre del proyecto, consultor, propietario, número del predio, área requerida, la fecha, escala numérica, así como un cuadro de coordenadas de los puntos de inflexión del predio requerido.

- El área de rotulo debe contener la información básica del inmueble que se relaciona a continuación:

  a. Entidad Contratante. (Instituto Nacional de Vías)
  b. Nombre del Propietario del predio o del poseedor.
  c. Nombre del Proyecto
  d. Consultor que lleva a cabo el trabajo de predios.
  e. Nombre y Matricula del Ingeniero o Topógrafo responsable

- Cuadro de Áreas donde se discrimina el Área Total (Área estipulada en los títulos de adquisición o tradición del inmueble), Área Requerida o Afectada y Área Construida.

  a. Sector de acuerdo al proyecto vial y número de plano o consecutivo de ficha.
  b. Fecha de entrega en INVIAS y escala numérica
  c. Cuadro de Convenciones que se especifica a continuación:

     I. Borde de Vía Proyectada.
     II. Eje vía proyectada
     III. Eje vía existente
     IV. Derecho de Vía
     V. Lindero
     VI. Cercas
     VII. Área Requerida
     VIII. Área Construida requerida
     IX. Mejoras existentes.
     X. Postes
     XI. Árboles.
     XII. Accidentes geográficos si son necesarios

- Las especificaciones de cada una de las características técnicas de las convenciones se explicarán en el apartado de layers y elementos de dibujo.

- El consultor presentará igualmente un informe de poligonales que contenga:

  a. Carteras de campo
  b. Certificaciones de coordenadas IGAC
  c. Esquema de poligonales
  d. Memorias de cálculo y ajuste de la poligonal
  e. Listado de coordenadas ajustadas
  f. Registro Fotográfico de los mojones de referencia a los cuales se amarró el levantamiento topográfico
  g. Descripción en formato INVIAS de los puntos materializados y de las Referencias

3.10.6.2 Fichas prediales

La ficha predial es el documento base para determinar el valor del predio, ya que contiene la información y descripción de los elementos materia del avalúo, como son: nombre del proyecto, tipo de predio, número de identificación del predio, número catastral, nombre del propietario o del poseedor, linderos del predio requerido, aspectos jurídicos básicos, identificación de puntos de referencia (PR`s) o kilómetros (KM) entre los cuales está ubicado el predio requerido, área total del predio por títulos, folio y cedula catastral, área requerida de terreno y construcción, descripción del tipo de construcción existente, inventario de mejoras, y clasificando especies. Se anotarán aquellas observaciones que informen y faciliten la enajenación voluntaria del predio.

A continuación se detalla el diligenciamiento del formato de ficha predial:

- Las fichas prediales se identificarán con el número del predio de acuerdo a su ubicación con respecto a los PR'S (puntos de referencia entre los cuales este ubicado el predio requerido con relación al eje de la vía proyectada y corresponden a los puntos más cercanos a dicho eje) y en forma ascendente, ejemplo: 001, 002, indicando con I: izquierda o D: derecha, dependiendo su ubicación en sentido ascendente con respecto al abscisado de la calzada proyectada.

- La numeración de las fichas prediales será continua y ascendente, de tal manera que el último número de la última ficha establezca la cantidad total de fichas prediales requeridas por el proyecto.

- Si en el transcurso de la compra de los predios surgen algunas divisiones dentro de un mismo predio o áreas adicionales, estas fichas se numerarán de la siguiente manera: 001A, 001B, 001C. En caso que se generen dos o más fichas en uno de estos predios por ajuste de información u otra causa, su identificación será así: 001A-1 o 001B-2.

- La fecha de Inicio, hará relación al levantamiento de la información en campo y la Fecha Final, hará relación a la entrega de la ficha al INVIAS.

- En la casilla "Nombre del sector", se indicará el nombre del sector donde se desarrollan los trabajos.

- La identificación del predio deberá corresponder a lo que establecen los documentos jurídicos, con su respectiva dirección y/o nombre del predio, vereda, municipio y departamento.

- En la casilla "Nombre del propietario" se debe consignar el que aparece en el certificado de tradición y libertad actualizado, con su respectivo

documento de identificación y si posee algún número telefónico, celular o e-mail para su posterior ubicación.

- Los datos jurídicos contenidos en la ficha predial, deben corresponder a los documentos jurídicos soportes de la ficha.

- En la identificación del predio correspondiente a la casilla "tipo de predio", se debe tener en cuenta la implementación de la Ley 388 de 1997, la cual en su capítulo IV, artículos 30 al 35, establece la clasificación del suelo para municipios y distritos así: suelo urbano, suelo de expansión urbana, suelo rural, suelo suburbano, y suelo de protección, reglamentado en el Plan de Ordenamiento Territorial.

- La ficha deberá contener los linderos del área requeridas por el INSTITUTO NACIONAL DE VIAS por tratarse de una vía a cargo de esta Entidad, con su longitud en metros lineales y el respectivo propietario colindante. Los linderos serán descritos con base a distancias perimetrales y coordenadas, las cuales deberán ser amarradas al sistema de coordenadas geográficas del país, e irán en el plano así: -NORTE-ORIENTE-SUR-OCCIDENTE- COLINDANTE-DISTANCIA.

- Los elementos constructivos se especificarán haciendo una descripción general de: estructura, muros, cubierta, pisos, baños, cocina, servicios públicos, equipos adicionales, acabados y estado de conservación general.

- El inventario de especies deberá contener el tipo, densidad, la unidad de medida o cantidad, dependiendo de la especie.

- La fecha hará referencia al día de entrega de la ficha predial al INVIAS.

- La ficha predial debe ser firmada por quién elabore el trabajo de campo, con su respectiva matricula profesional y será responsable de los datos contenidos en ella y además debe ser avalada por el Consultor, quién será el responsable para las aclaraciones o reclamaciones del caso, por parte de INVIAS.

3.10.7 CAPÍTULO 7. RECURSOS E INSUMOS REQUERIDOS

- Especialista(s) Predial(es)

- Comisión de topografía

- Trabajadores sociales o similares

- Equipos de última generación, GPS, Estación de topografía con su respectivo certificado reciente de calibración.

- Accesorios: Trípode, Prismas, Radio - comunicadores
- Equipo de cadeneros: Plomadas, maceta, tachuelas o puntillas de acero, pintura
- Equipo de seguridad industrial: Señales tráfico, chalecos reflectivos, capas impermeables.
- Cámara Digital.
- Vehículo tipo campero o similar, de modelo reciente.
- Equipo de cómputo e impresión de documentos y planos
- Recursos para consecución de información catastral y jurídica de los predios

3.10.8 CAPÍTULO 8. PRODUCTOS ENTREGABLES

Con el fin de facilitar el análisis de la actividad ejecutada, el Consultor entregará como parte del presente estudio, la siguiente información:

3.10.8.1 Relación de predios afectados

Esta incluye el listado de los predios afectados con su respectivo número de la ficha predial, nombre del propietario o del poseedor, PR o KM entre los cuales se ubica el predio, número catastral, número de escritura, sentencia o resolución de adjudicación, fecha del documento, notaría, ciudad de notaría, folio de matrícula inmobiliaria, fecha de expedición de la matrícula, información técnica: área total del terreno por títulos, área requerida, áreas de construcción requerida, observaciones, en archivo magnético. El formato para la relación de predios será suministrado por el INVIAS. Se debe entregar impreso y en medio digital en formato Excel.

3.10.8.2 Plano de levantamiento general o tira topográfica

Entregar en medio impreso a Escala: 1:1.000 o ajustable a la longitud del proyecto y fácilmente visible. Contiene los niveles (Layer o Capas) señalados en Cuadro de presentación de la información anexo, debe informar adicionalmente de los sitios de interés (como colegios, iglesias, hospitales) existentes alrededor del proyecto.

La información en medio magnético se entregará una (1) copia, en C.D en extensión Autocad versión actualizada, en formato DWG y DXF siguiendo las instrucciones del Cuadro anexo (Layer, tipos de línea).

Cuadro 1. Cuadro Anexo para presentación de la información (Layer, Tipos de línea.)

LISTADO DE LAYERS PARA ARCHIVOS DE AUTOCAD			
DESCRIPCIÓN	**LAYER**	**COLOR**	**TIPO DE LÍNEA**
ANTEJARDÍN	ANTJ	104	CONTINUOUS
ARBOLES	ARB	102	CONTINUOUS
BORDE DE VÍA	BV	12	CONTINUOUS
BOSQUES	BOS	106	CONTINUOUS
CERCAS	CR	13	CONTINUOUS
CONSTRUCCIONES	CON	8	CONTINUOUS
CUNETAS	CUN	4	CONTINUOUS
CURVAS DE NIVEL INTERMEDIAS	CUR	32	CONTINUOUS
CURVAS DE NIVEL ÍNDICE	CUI	36	CONTINUOUS
EJE DE VIA	EVIA	5	CONTINUOUS
HIDRANTES	HRT	1	CONTINUOUS
HIDROGRAFIA	HID	5	CONTINUOUS
LAGOS	LAG	130	CONTINUOUS
LIMITE DEL PREDIO	LIMPRE	2	CONTINUOUS

Cuadro 1. Continuación

LISTADO DE LAYERS PARA ARCHIVOS DE AUTOCAD			
DELIMITACION LOTES	LOT	7	CONTINUOUS
MARCO BORDE DE FORMATO	MBOR	131	CONTINUOUS
MARCO DEL ROTULO	MROT	51	CONTINUOUS
NOMENCLATURA PREDIAL	NPRE	34	CONTINUOUS
POSTES	POT	134	CONTINUOUS
PUNTOS TOPOGRAFICOS	PTO	151	CONTINUOUS
PUNTOS GEODESICOS	PTOGEO	212	CONTINUOUS
TANQUES	TANQ	122	CONTINUOUS
LINEAS DE ALTA TENSION	LIN AT	54	CONTINUOUS
TEXTO DE ROTULO	TEXROT	142	CONTINUOUS
TORRES DE ENERGIA	TOR	50	CONTINUOUS
TUBERIAS	TUB	132	CONTINUOUS
VALLADOS	VAL	5	CONTINUOUS
VIAS FERREAS	VIF	22	CONTINUOUS
VIAS PEATONALES	VIP	63	CONTINUOUS

LISTADO DE LAYERS PARA ARCHIVOS DE AUTOCAD			
ZONAS VERDES	ZONV	3	CONTINUOUS

3.10.8.3 Carpetas individuales

El consultor deberá hacer entrega de carpetas individuales para cada predio, y la portada de la misma deberá contener la siguiente información:

a) Instituto Nacional de Vías, con su respectivo logo. – Subdirección del Medio Ambiente y Gestión Social.

b) Nombre del Proyecto con el Sector y PR entre los cuales está ubicado el sector.

c) No. de Ficha Predial

d) Nombre del Propietario o del poseedor.

e) No. del Contrato

f) Nombre del Consultor

g) Fecha

Cada carpeta debe contener la siguiente información:

a) Ficha y plano predial y documentos soporte de éstos según especificaciones ya relacionadas.

b) Certificado de nomenclatura catastral

c) Copia de la plancha catastral donde se encuentran ubicados los predios requeridos para el proyecto (se debe entregar de manera independiente a las carpetas pero al mismo tiempo).

d) Registro fotográfico del predio impreso.

e) Copia de los títulos que permitan determinar el titular actual del predio (folio de matrícula y escritura pública de la última transferencia de dominio). Si se trata de mejora, el documento legal expedido por la autoridad competente, que permita determinar la titularidad de la mejora.

f) Fotocopia de la Cédula de ciudadanía del titular de dominio o certificado de existencia y representación legal, en caso de que se trate de una persona jurídica.

g) Certificado de tradición y libertad

h) Copia de impuesto predial

i) Constancia de solicitud de los documentos que no se aporten al expediente, en caso de no ser posible obtenerlos y respuesta de la respectiva entidad a dicha solicitud.

j) Certificación de visita predial firmada por el propietario o su representante y el Consultor, de acuerdo al formato suministrado por INVIAS.

3.10.8.4 Registro fotográfico

El consultor presentará en medio magnético el registro fotográfico completo de los predios afectados, identificando los archivos mediante el número del predio al cual corresponden y almacenándolos en carpeta individual por cada predio.

3.10.9 CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Consultor debe formular las recomendaciones a tener en consideración durante la etapa de avalúo, negociación, enajenación voluntaria o expropiación de los predios.

3.11 VOLUMEN XI. PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL

3.11.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVOS Y ALCANCES

3.11.1.1 Objetivos

Elaborar el programa de adaptación de la guía ambiental, que permita llevar a cabo la ejecución del proyecto, siguiendo los lineamientos establecidos por la normatividad ambiental existente en el país.

3.11.1.2 ALCANCES

Desarrollar el programa de adaptación de la guía ambiental, teniendo en cuenta cada uno de sus componentes: biótico, físico y social.

Describir las actividades constructivas a ejecutar, susceptibles de producir impactos ambientales.

3.11.2 CAPÍTULO 1. ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL

El Consultor deberá elaborar el Plan de Adaptación de la Guía de Manejo Ambiental – PAGA, siguiendo el documento vigente del INVIAS para tal fin.

Se debe considerar el impacto del mejoramiento sobre las comunidades locales, los sitios históricos, las tierras pantanosas y otras áreas sensibles desde el punto de vista estético, ambiental y ecológico.

Se debe garantizar el cumplimiento de las leyes estatales sobre el agua; las reglamentaciones estatales referentes a la invasión de zonas de inundación, peces y hábitat de vida silvestre; y los requisitos del Departamento de atención de emergencia, las CAR, o la entidad regional encargada.

Se deben considerar la geomorfología del curso de agua, las consecuencias de la socavación del lecho, la eliminación de la vegetación estabilizadora de los taludes y, cuando corresponda, los impactos sobre la dinámica de las mareas.

El Consultor debe seguir el documento vigente del INVIAS "Guía de Manejo Ambiental Proyectos de Infraestructura", del cual se transcribe lo siguiente por considerarlo relevante para el proyecto.

> *La presente Guía de manejo ambiental se fundamenta en la normatividad ambiental vigente y en la política ambiental de INVIAS. Su diseño proviene de la valoración de los impactos que se pueden producir sobre cada uno de los componentes ambientales –físico, biótico y socioeconómico-, durante la ejecución de las diferentes obras o actividades que desarrollan los particulares contratados por INVIAS, y aplica para todos los proyectos, obras o actividades que no requieren licencia ambiental de manera previa a su ejecución, por tanto se parte del concepto general que para la ejecución de las obras de mejoramiento, rehabilitación, pavimentación, mantenimiento (periódico y rutinario) de vías y para la construcción, rehabilitación y mantenimiento de puentes y pontones, no se requiere de licencia ambiental por cuanto no generan impactos graves a los recursos naturales renovables o al paisaje.*
>
> *La anterior precisión es importante resaltarla puesto que si bien, la entidad contratante durante la etapa de planeación ha debido examinar esta circunstancia para tomar las previsiones necesarias establecidas en la norma sobre la exigencia de licencia ambiental, puede ocurrir que durante el desarrollo del contrato con los objetos antes citados, o como resultado de la verificación del área de influencia para elaborar el Programa de Adaptación de las Guías Ambientales PAGA, se identifiquen Áreas sensibles o de*

manejo especial (Sitios RAMSAR, humedales, páramos, manglares, Parques Nacionales Naturales o cualquiera otra categoría contemplada en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas -ver anexo informativo contenido en la Guía-), en este caso, el contratista debe ABSTENERSE de realizar cualquier intervención y dar inmediato aviso al responsable institucional del proyecto para definir las acciones a seguir, puesto que la protección y preservación de éstas áreas es prioridad nacional y en algunos casos internacional y su inadecuada intervención establece responsabilidades ante las autoridades ambientales competentes.

Es importante insistir que la ejecución de obras viales con el alcance establecido en la presente Guía, que tengan como área de influencia, alguno de los ecosistemas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, debe ser adecuadamente valorada desde el diseño, para evitar y prevenir su afectación.

En caso de disponer de la respectiva autorización de la entidad ambiental competente, su ejecución debe ceñirse a los más estrictos estándares de calidad del proceso constructivo y control para evitar posibles intervenciones por la extracción o depósito de materiales, o cualquier otra actividad que afecte su equilibrio. Particular atención requieren los sitios elevados a categorías RAMSAR.

De acuerdo con la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura – Subsector Vial, el proceso a seguir para la elaboración del Programa de Adaptación de la Guía Ambiental, PAGA es la siguiente:

1. *Establecer el* ***área de influencia directa del proyecto- AID****-, Se entiende por área de influencia directa de un proyecto al espacio geográfico que puede verse impactado directamente por las actividades constructivas que se realicen.*

   Teniendo en cuenta la naturaleza de las obras o actividades en los proyectos no licenciados se considera como área de influencia directa: el corredor vial y la infraestructura asociada al proyecto.

   Entre los criterios para definir el área de influencia directa –AID- se recomienda tener en cuenta:

   - *Los accidentes geográficos.*
   - *El corredor vial incluyendo el derecho de vía.*

- *La presencia de la cobertura vegetal que se localice próxima al corredor vial*

- *El área de influencia para las áreas de instalación de campamentos, fuentes de material, plantas de trituración, asfalto o de concreto debe tener en cuenta la dirección y velocidad del viento y su alo de expansión.*

2. *Delimitada el AID, elaborar la línea base, la cual debe contener como mínimo la siguiente información por componente:*

Componente biótico

Para el análisis de este componente se debe integrar el aspecto florístico y faunístico, en los cuales se tendrá en cuenta:

- *Un análisis de la vegetación presente a lo largo del corredor vial, especialmente la que se encuentra localizada en la zona del derecho de vía del corredor vial, con el fin de determinar el tipo de cobertura vegetal, diversidad y densidad florística, la presencia de especies endémicas, en vía de extinción y especies con valor ecológico, comercial y/o cultural.*

- *Identificar los principales tipos de ecosistemas del área con el fin de determinar la presencia de áreas ambientalmente sensibles que requieran de un manejo especial o de áreas protegidas por la ley que tengan un estatus especial para su intervención.*

- *Identificación de la fauna asociada a los diferentes tipos de cobertura vegetal. Esta información puede ser obtenida por observación directa o a través de información secundaria, entidades ambientales e instituciones.*

Componente físico

Los aspectos más importantes que se deben tener en cuenta son:

- *El uso actual y potencial del suelo para establecer –antes de la ejecución de las obras– las actividades que se desarrollan en el área y las que están permitidas; para ello, se deben consultar los esquemas o planes de ordenamiento del municipio correspondiente.*

- *Determinar la existencia de procesos geomorfodinámicos potenciales o activos que se puedan generar.*

- *Descripción del paisaje del área de influencia directa.*

- *Descripción de los cuerpos de agua –ríos, quebradas, humedales, ciénagas y canales de riego que sean atravesados por el corredor vial o que puedan ser afectados por el proyecto.*

- *Establecer las características climáticas de acuerdo con los registros obtenidos en las estaciones más cercanas al proyecto.*

- *Establecer el tipo, periodicidad y número de cuerpos de agua que requieran de análisis, por la afectación que reciban por alguna de las actividades de desarrollo del proyecto.*

Componente social

- *Identificar, a lo largo del corredor, los sitios de manejo social: escuelas, o colegios, clubes, áreas de recreación, equipamientos comunales.*

- *Indagar en las alcaldías municipales sobre las organizaciones comunitarias con el fin de identificar a los líderes comunitarios o través del trabajo de campo.*

- *Investigar con base en información secundaria, la existencia de Territorios titulados legalmente a minorías étnicas, para definir las acciones a seguir, en cumplimiento de la legislación vigente.*

- *Investigar si existen zonas de interés arqueológico en las áreas de influencia directa del proyecto, según registros del ICANH.*

- *Consultar la presencia institucional de nivel municipal, departamental o nacional presentes en la región y las necesidades de establecer relaciones para el desarrollo de las obras.*

3. *Describir las actividades constructivas a ejecutar, susceptibles de producir impactos ambientales, tomando como base la tabla 3.1 del capítulo No. 3.*

4. *Definir los impactos que se generarán; esta identificación se hace consultando la matriz de impactos contenida en esta Guía. Una vez elaborada su propia matriz debe hacer la evaluación de impactos para el proyecto, con base en la metodología definida por el especialista ambiental, con el objeto de establecer cuál o cuáles de los programas propuestos en la Guía aplican y si es necesario incluir otros adicionales.*

5. *Definidas las actividades a ejecutar y evaluados los impactos, se definirán los programas de manejo ambiental que apliquen para su proyecto y los adaptará a las actividades constructivas de la obra,*

indicando los precios unitarios de cada actividad y el costo total del mismo, el cual no debe superar la provisión stimada en el presupuesto oficial establecido en el pliego de condiciones.

3.12 VOLUMEN XII. ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS, PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN PARA PLIEGO DE CONDICIONES

El informe final para la elaboración de los Estudios de cantidades de obra, análisis de precios unitarios y presupuesto para la estructuración del pliego de condiciones, debe contener los siguientes capítulos:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALANCES

CAPITULO 2. CANTIDADES DE OBRA

CAPITULO 3. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN.

CAPITULO 4. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CAPITULO 5. PRESUPUESTO

CAPITULO 6. PROGRAMA GENERAL DE CONSTRUCCIÓN, CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA E INVERSIÓN, PROGRAMA DE UTILIZACIÓN DE EQUIPOS Y DE MATERIALES

CAPITULO 7. PRODUCTOS ENTREGABLES

CAPITULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.12.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

3.12.1.1 Objetivo

Proporcionar la información de ingeniería necesaria para configurar los Pliegos de Condiciones de la Licitación de Construcción, estableciendo las Condiciones Técnicas para la ejecución de los trabajos así como el Programa de construcción, Cronograma de trabajo y de inversión, y el Presupuesto de las obras.

3.12.1.2 Alcances

Para lograr el objetivo propuesto, el Consultor dentro de este estudio específico debe desarrollar los siguientes temas basado en los estudios, planos y diseños adelantados por las diferentes áreas técnicas del proyecto.

- Calcular las cantidades de Obra, longitudes de transporte de materiales de construcción y de materiales sobrantes.
- Identificar las Especificaciones Generales de Construcción aplicables al proyecto.
- Definir las Especificaciones particulares de construcción requeridas para la ejecución de las obras.
- Elaborar los Análisis de Precios Unitarios teniendo en cuenta lo establecido en las Especificaciones Generales de Construcción, así como lo definido en las especificaciones particulares.
- Calcular el A.I.U.
- Calcular el Presupuesto oficial para la obra
- Elaborar el Programa de trabajo e inversión.

3.12.2 CAPÍTULO 2. CANTIDADES DE OBRA

Las cantidades de obra para cada ítem se calcularán con base en los planos y según la sectorización de la vía, presentando una matriz con las cantidades de obra por kilómetro. Las cantidades de obra se identificarán de acuerdo con los establecido en las Especificaciones Generales de Construcción actuales del INVIAS y las Particulares definidas por el estudio. Las Especificaciones Particulares se identificarán con el número del ítem la Especificación General de la cual se derivan seguido de la letra P que modifica parcial o totalmente la Especificación General.

Adicionalmente a la identificación definida en las Especificaciones Generales de Construcción, el consultor deberá identificar los ítems de obra con los códigos establecidos en el Sistema de Contratación Estatal SICE, para efectos de formular los planes de compra solicitados por la Contraloría General de la Nación.

Para efectos de calcular los índices de ajuste el consultor deberá clasificar los ítems por grupos de obra según lo definido en la estructura del Índice Costos de la Construcción Pesada ICCP publicado por el DANE.

Finalmente para efectos de hacer seguimiento a la ejecución de las obras de una forma integral se clasificarán los ítems de obra por Grandes Partidas de Pago como se describe a continuación: Explanación (E), Obra de Arte (OA), Sub-base (SB), Base (B), Pavimento (P), Conservación y Obras Varias (COV).

Estos valores se presentan en el formato denominado "LISTA DE CANTIDADES DE OBRA"

LISTA DE CANTIDADES DE OBRA,

PR _____ A PR_____

CODIGO SICE	NOMBRE CAPITULO	GPP	GRUPO DE AJUSTE	No. ITEM	NOMBRE DEL ITEM	UNIDAD	CANTIDAD

3.12.3 CAPÍTULO 3. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

3.12.3.1 Especificaciones generales

Se tendrá en cuenta todo lo estipulado en las "Especificaciones Generales de Construcción", vigentes del INVIAS, siguiendo su estructura de capítulos y subcapítulos.

3.12.3.2 Especificaciones particulares

Generalidades

Cuando las características del proyecto lo requieran podrán existir Especificaciones Particulares de Construcción, correspondientes a trabajos no cubiertos por las Especificaciones Generales, las cuales complementan, sustituyen o modifican las Especificaciones Generales.

El Consultor elaborará Especificaciones Particulares cuando las características especiales de construcción del proyecto así lo requieran, teniendo en cuenta las condiciones de la zona donde se van a ejecutar los trabajos y cuando estas no tienen total cubrimiento por las Especificaciones Generales de construcción.

Las Especificaciones Particulares se identificarán con el número del ítem la Especificación General de la cual se derivan seguido de la letra P que modifica parcial o totalmente la Especificación General.

Estructura

La estructuración de las Especificaciones Particulares debe contener:

- **Descripción:** Relacionando el conjunto de operaciones por realizar y sus límites.

- **Clasificación**: Algunos trabajos pueden ser clasificados, ya sea por sectores, por características del trabajo o por características de los materiales, o condiciones especiales de la zona donde se desarrollan

- **Materiales**: Se indicarán los diferentes materiales y las características, calidades y ensayos que deben cumplir.

- **Equipo:** Relación del equipo mínimo y adecuado para ejecutar la actividad especial o particular.

- **Procedimiento de construcción**: Descripción de un procedimiento apropiado en concordancia con una secuencia. Algunas veces no se incorpora esta información por considerar que el constructor conoce las prácticas correspondientes de construcción.

- **Control y tolerancia**: Valores admisibles para aceptación de una labor en cuanto a espesores, cotas, pendientes.

- **Medida**: Determinación de la unidad de medida y la forma de su cuantificación y aproximación

- **Pago**: Diferentes aspectos cuyo costo se debe tener en cuenta en la elaboración del precio unitario de acuerdo a la labor realizada

- **Ítem de pago**: Descripción del tipo de obra a ejecutar según la unidad de medida especificada.

Cuando la Especificación Particular modifique la Especificación General, el texto de la especificación particular debe corresponder al numeral complementado o modificado.

3.12.4 CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Para elaborar los Análisis de Precios Unitarios el Consultor debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Las condiciones de ejecución de acuerdo a los ítems de pago de las Especificaciones Generales de Construcción establecidas por INVIAS y las Especificaciones Particulares definidas en el estudio.

- Las condiciones de la región en cuanto al acceso, recursos, insumos, combustibles, disponibilidad de mano de obra, materiales de construcción, equipos y demás aspectos que puedan influir en el costo final de los precios unitarios.

- Condiciones que afectan los rendimientos, como los factores de humedad, altura sobre el nivel del mar, que inciden en el cálculo del costo de los equipos y por ende en el precio unitario.

- La unidad de medida para pago deberá estar de acuerdo con la especificación correspondiente.

- Las tarifas horarias de los equipos deberán ser analizadas teniendo en cuenta el operador y el ayudante.

- Los precios de los materiales deben corresponder a valores actualizados. Es necesario relacionar las cantidades requeridas para ejecutar cada ítem, según su unidad de medida incluyendo desperdicios y los materiales o elementos auxiliares y/o adicionales transitorios (formaletas, cimbras, vigas de lanzamiento.)

- Para la determinación de los Precios Unitarios de m^3 de los materiales para la estructura de pavimento como sub-base, base y mezcla asfáltica, se considerarán cuantificándolos en su posición definitiva y se reconocerá el transporte desde la Fuente de Material o Planta de Producción hasta el sitio de la colocación por m^3-Km., siendo este m^3 compacto.

- En la mano de obra se deben considerar los jornales de las cuadrillas de obreros y de personal especializado teniendo en cuenta el jornal básico o el vigente en la región, afectado del porcentaje de prestaciones sociales de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

- Los rendimientos establecidos para equipos y personal deberán ser el resultado de un estudio cuidadoso de las condiciones del proyecto.

- Tanto la calidad, como la dosificación de los materiales deberán corresponder a las exigencias de las Especificaciones establecidas (Generales y Particulares).

- Se debe incluir un anexo que contenga: Relación de materiales por emplear en el proyecto con el cálculo de los consumos. Se debe incluir las cotizaciones que se emplearon en la elaboración de los análisis.

- Análisis de las tarifas horarias y estudio de rendimientos y ciclos del equipo que se empleará.

- Análisis de cuadrillas, rendimientos y cálculo del factor prestacional.

- No se debe permitir el uso de precios referenciales o usar el promedio de precio de otros proyectos.

3.12.4.1 Cálculo de los análisis de precios unitarios (A.P.U)

Los análisis de precios unitarios permiten determinar el costo de producir una unidad de los ítems de obra requeridos en el proyecto.

Para calcular el precio de un ítem, lo primero que se debe revisar es su especificación, para determinar qué actividades se incluyen en el ítem y como es la medida y pago de la actividad analizada.

Una vez se tiene claro lo anterior se procede a determinar los materiales, mano de obra, equipos y transporte requerido para ejecutar la actividad.

Con esta información se determinan los rendimientos y consumos, según sea el caso, requeridos para ejecutar una unidad del ítem analizado.

En ocasiones es necesario realizar composiciones, sub-análisis, análisis horarios, análisis de cuadrillas o análisis auxiliares para determinar el costo de los elementos que se emplearan en el análisis unitario.

A continuación, se indicará en detalle cómo debe realizarse el cálculo de cada uno de los componentes del APU.

3.12.4.1.1 Metodología para el Cálculo de A.P.U.

<u>Cálculo del costo de los materiales</u>

Precios:

Los precios de los materiales deberán estar respaldados por cotizaciones de los proveedores del insumo. En el precio debe incluirse el IVA y el valor del flete para llevarlo al sitio de la obra, y si aplica el valor del almacenamiento espacial que se requiera.

Las cotizaciones se incluirán como un anexo al informe de los A.P.U.

Si los materiales son producidos en la obra se deberá incluir el análisis que soporte el cálculo del precio del insumo.

Cantidad:

Se debe calcular la cantidad del material que se va a consumir, para producir una unidad del ítem que se está analizando, e incluir los posibles desperdicios que se puedan presentar, este cálculo se debe incluir en una memoria que acompañara los A.P.U.

En el caso de los materiales granulares se debe incluir también el factor de compactación del material, normalmente este factor varía entre 1.15 y 1.3.

En el caso de las mezclas de concreto asfáltico o hidráulico, si no se incluye la cotización del suministro del material, deberá hacerse el respectivo análisis auxiliar, en este caso las cantidades serán las dosificaciones utilizadas.

Valor de los materiales:

El valor de los materiales es el costo del material, multiplicado por la cantidad que se requiere para producir una unidad del ítem que se analiza.

Calculo del costo de la mano de obra

La mano de obra que se considera en el A.P.U., es la que se emplea directamente en la ejecución de la actividad, los ingenieros y el personal administrativo de la obra se incluyen en el análisis de A.I.U.

Costo de la mano de obra:

En primer lugar se debe determinar la escala salarial que se pagará en la obra, normalmente se define clasificando el personal en oficiales y ayudantes y asignando el salario a cada uno de ellos.

Adicionalmente se debe hacer una composición del costo del jornal de la mano de obra, considerando las horas ordinarias y nocturnas, de acuerdo con la jornada que se tenga prevista para ejecutar la obra, definida en el programa de trabajo. Las horas extras y el costo de los festivos se deben incluir en el cálculo del factor prestacional.

Análisis de cuadrillas – Rendimientos:

Se deben conformar cuadrillas, para cada trabajo, combinando la cantidad de maestros-oficiales-obreros que se requieran para la actividad, calculando el jornal (costo diario) de la cuadrilla.

Una vez se tienen conformadas las cuadrillas, se deben asignar a las actividades y determinar el rendimiento de las mismas.

El rendimiento, es la cantidad de unidades del ítem que se analiza, que la cuadrilla produce en una jornada de trabajo.

La estimación del rendimiento depende de las condiciones del trabajo que realiza la cuadrilla y debe coincidir con las suposiciones utilizadas para elaborar el programa de construcción.

Valor de la mano de obra:

El valor de la mano de obra, es el costo de la mano de obra dividido entre el rendimiento de la cuadrilla para producir una unidad del ítem analizado.

Cálculo del costo del equipo

La elección del tipo y tamaño de los equipos debe corresponder con la tarea que se va a realizar y estar acorde con el plan de obra que se incluye en el programa de trabajo.

Tarifa horaria del equipo:

En el caso del equipo, si se tienen las cotizaciones de alquiler este es el precio que se debe usar, incluyendo el IVA si aplica.

Las cotizaciones del alquiler de los equipos deben anexarse al informe de los A.P.U.

En el caso anterior se debe incluir como anexo al informe de los A.P.U, el soporte del valor del equipo que se utilizó.

Rendimiento del equipo:

El rendimiento es la cantidad de unidades del ítem analizado que el equipo produce en una hora.

Para la estimación del rendimiento del equipo, se debe partir del manual del fabricante del equipo, sin embargo es necesario considerar las reducciones por la disponibilidad del equipo y las condiciones particulares de trabajo que tendrá.

Además es necesario calcular los ciclos de producción, que normalmente incluyen varios equipos diferentes que se complementan en la ejecución de un grupo de ítems en particular y condicionan sus rendimientos simultáneamente.

Estos ciclos de producción no solo sirven para estimar el precio unitario, sino también para elaborar el programa de obra y estimar el tamaño de la flota que se requiere para el proyecto.

Como anexo a los A.P.U. se debe dejar una memoria del cálculo del rendimiento del equipo y de todos los ciclos de producción.

Valor del equipo:

El valor del equipo es el costo horario de este, dividido entre el rendimiento que se calculó para el ítem analizado.

Valor del transporte o acarreo

Costo del acarreo por unidad de longitud:

El costo del acarreo es un caso particular del equipo, en el que se estima el costo del transporte por metro cúbico por kilómetro, o por tonelada/kilómetro.

Valor del acarreo:

El valor del acarreo, es el que resulta de multiplicar el costo por unidad de longitud por la distancia promedio que hay que acarrearla para producir una unidad del ítem analizado.

3.12.4.1.2 Cálculo del A.P.U.

Para todos los componentes del A.P.U., materiales, mano de obra, equipo y acarreos se hace el respectivo análisis y luego se suman para determinar el valor del costo directo de la actividad. El formato para este cálculo será el suministrado por el INVIAS.

3.12.5 CAPITULO 5. PRESUPUESTO

Con los precios unitarios de cada ítem y las respectivas cantidades de obra, se determinará el Presupuesto Básico de la obra en pesos colombianos, a la fecha de presentación del estudio.

Debe agruparse de acuerdo con los Capítulos de las Especificaciones. Los códigos de los ítems, sus unidades y descripción deben corresponder también con las especificaciones.

El presupuesto oficial total, será la suma del Presupuesto Básico o costo directo más el valor correspondiente al A.I.U. calculado para el proyecto, como se indica a continuación. El presupuesto se presentará en un cuadro denominado "CANTIDADES DE OBRA, PRECIOS UNITARIOS Y VALOR TOTAL DEL PRESUPUESTO" como se indica a continuación:

CANTIDADES DE OBRA, PRECIOS UNITARIOS Y VALOR TOTAL DEL PRESUPUESTO

CODIGO SICE	NOMBRE CAPITULO	GPP	GRUPO DE AJUSTE	No. ITEM	NOMBRE DEL ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO DIRECTO	VALOR $

3.12.5.1 Cálculo del A.I.U.

El Consultor presentará unos análisis de los costos de administración, imprevistos y utilidad; con base en un experimentado ingeniero de construcción y establecerá estos costos indirectos que deben tener en cuenta las condiciones de la zona, la localización de la obra con respecto a

los centros de producción y abastecimiento y la organización misma de los trabajos.

Estos costos se presentarán discriminando los gastos administrativos generales de la empresa, todos los demás costos indirectos y un estimativo de acuerdo con el tipo de proyecto de unos imprevistos y la utilidad esperada.

Para el logro de éste propósito:

- Se definirá la estructura administrativa que requerirá el constructor del proyecto.
- La calidad de las instalaciones requeridas para la obra.
- El monto de las pólizas de seguros contractuales y no contractuales.
- Se debe considerar, de acuerdo con un planteamiento de Flujo de Fondos los Costos Financieros.
- Se debe considerar la valoración de impuestos según las normas impositivas de acuerdo con la categoría de la empresa que requiere el proyecto y el valor de la utilidad esperada.
- Se debe presentar un análisis del valor de los imprevistos del Constructor, (según nivel de estudios, complejidad del proyecto, conocimiento de la región y su gente, rigor climatológico).
- La estimación de la utilidad debe corresponder a la utilidad promedio de las empresas constructoras, calculada a partir de los Estados Financieros que se consultan en la Superintendencia de Sociedades o en balances presentados en Cámaras de Comercio.

Para el cálculo del AIU se usará un proceso interactivo donde inicialmente se llegará a un valor porcentual de la administración con respecto a los Costos Directos (Valor Básico del Presupuesto) para luego sumarle los valores porcentuales de los imprevistos y la utilidad.

3.12.5.2 Método para el Cálculo del A.I.U.

3.12.5.2.1 Definiciones

Costos Directos (C_D):

Es el costo de ejecutar la obra, comprende únicamente los materiales, mano de obra, transportes y equipo.

Gastos generales (G_G):

Son los gastos administrativos, de infraestructura y logísticos en que se incurre para la ejecución del contrato. Para determinarlos no se requiere conocer el precio de venta.

Factor de administración (FA):

Es la relación existente entre los gastos generales y los costos directos.

Entrega de material (EM):

Es el costo de ejecutar la obra, sin considerar los costos porcentuales. Se obtiene de sumar los costos directos con los gastos generales. Muestra el costo de entregar la obra al dueño, sin considerar los costos porcentuales.

Factor porcentual (FP):

Los costos porcentuales. Es la suma de todos los valores expresados como porcentaje del precio de venta, como: pólizas, impuestos, imprevistos, utilidad.

Es posible que en algunos casos el valor de las pólizas, se pueda determinar sin conocer el precio de venta, por lo que pasarían a ser un gasto general.

Costos Porcentuales (CP):

Son los costos que se generan como un porcentaje del precio de venta, por ejemplo: impuestos, utilidad, pólizas de seguro, imprevisto.

Precio de Venta (PV):

Es el precio final ofrecido al cliente, cubre todos los costos directos, los gastos generales y los costos porcentuales que se generan al ejecutar el proyecto.

Factor de A.I.U. (FAIU):

Es la relación entre el precio de venta y el costo directo de un proyecto.

Definición del AIU

El factor de A.I.U., incluye los costos indirectos del proyecto en el precio de venta que el constructor cobrará a la entidad contratante.

Este factor incluye la administración, los imprevistos y la utilidad que espera el contratista.

La fórmula para obtener el A.I.U. es:

$$Fa.I.u = \frac{Pv}{Cd}$$

$$AIU = \frac{Pv}{Cd} - 1$$

Sin embargo, la aplicación de esta fórmula que en apariencia es muy sencilla puede generar grandes errores en la estimación del precio de venta. Para el cálculo del factor se tienen tres métodos diferentes, que se describen a continuación.

3.12.5.2.2 Cálculo del A.I.U. a partir del costo directo (suma de factores):

En la práctica algunos Ingenieros multiplican los factores porcentuales por el costo directo y suman los resultados para obtener el precio de venta. Luego con este precio de venta calculan el factor de A.I.U.

Lo anterior es equivalente a sumar el factor de los costos porcentuales con el factor de administración para obtener el factor de A.I.U.

Al proceder de esta manera se comete un grave error, ya que los factores porcentuales deben aplicarse al precio de venta y no al costo directo.

Lo anterior se puede ver en el siguiente ejemplo:

Gastos generales		10.00
Costo directo		100.00
Subtotal		110.00
Pólizas	2.00%	2.40
Impuestos	6.00%	7.20
Imprevistos	5.00%	6.00
Utilidad	4.00%	4.80
Precio de Venta		131.40
A.I.U.		31.40%

Al utilizar esta forma de calcular el A.I.U. Se está subestimando su valor, ya que los valores porcentuales no le aplican al precio de venta, si no a un valor menor.

3.12.5.2.3 Método directo para calcular el factor de A.I.U.

El precio de venta resulta de sumar la entrega material más los costos porcentuales:

$$Pv = Em + Cp$$

Pero, la entrega de material es el resultado de sumar los gastos generales más los costos directos:

Por definición:

$$Em = Gg + Cd$$

Reemplazando en la ecuación anterior tenemos:

$$Fa = \frac{Gg}{Cd}$$

$$Gg = Fa \times Cd$$

Factorizando llegamos a:

$$Em = Cd \times (1 + Fa)$$

Por otro lado tenemos que el costo porcentual se define como:

$$Cp = Pv \times Fp$$

Sustituyendo los resultados anteriores en la ecuación inicial obtenemos:

$$Pv = Em + Pv \times Fp$$

$$Pv = Cd \times (1 + Fa) + Pv \times Fp$$

Desarrollando y reorganizando esta expresión:

$$Pv - Pv \times Fp = Cd \times (1 + Fa)$$

$$Pv \times (1 - Fp) = Cd \times (1 + Fa)$$

$$\frac{Pv}{Cd} = \frac{1 + Fa}{1 - Fp}$$

Nuevamente por definición el factor de A.I.U.:

$$Fa.i.u = \frac{Pv}{Cd}$$

Finalmente llegamos a:

$$Fa.i.u = \frac{1 + Fa}{1 - Fp}$$

Empleando mismos datos el resultado del A.I.U. será:

Gastos generales		10.00
Costo directo		100.00
Subtotal		120.00
Factor de administración (Fa)	0.10	
Pólizas	2.00%	
Impuestos	6.00%	
Imprevistos	5.00%	
Utilidad	4.00%	
Factor de porcentuales (Fp)	0.17	
Precio de Venta		132.53
A.I.U.		32.53%

Este resultado difiere del anterior, y corresponde al valor real del precio de venta, considerando el efecto de los costos porcentuales.

3.12.5.2.4 Método Iterativo para calcular el A.I.U.

De acuerdo a las definiciones citadas anteriormente, el precio de venta será:

$$Pv = Em + Pv \times Fp$$

Al aplicar el factor de porcentuales al precio de venta este se modifica nuevamente, lo que hace necesario realizar varias iteraciones.

Durante las iteraciones el factor de porcentuales se mantiene constante y se recalcula nuevamente el precio de venta hasta que este no presente variaciones importantes en dos iteraciones consecutivas.

Aplicando este método al ejemplo anterior llegamos a:

Gastos generales		10.00
Costo directo		100.00
Subtotal		120.00

Factor de administración (Fa)	0.10	
Pólizas	2.00%	
Impuestos	6.00%	
Imprevistos	5.00%	
Utilidad	4.00%	
Factor de porcentuales (Fp)	0.17	
Precio de Venta		132.53
A.I.U.		32.53%

El resultado del método iterativo, coincide con el del método directo, ya que como el anterior considera el efecto de los valores porcentuales aplicados al precio de venta.

3.12.5.2.5 Comparación de los métodos

Usar el método de iteraciones o de la fórmula directa lleva a los mismos resultados y reflejan el valor real del precio de venta.

El método de la suma de factores conduce a un resultado equivocado ya que los porcentuales se aplican al costo directo y no al precio de venta.

3.12.5.3 Procedimiento para el cálculo del A.I.U.

Lo primero que se debe tener en cuenta para calcular el A.I.U. de un proyecto, es que cada proyecto es único y no existen valores típicos para este factor. El A.I.U. siempre debe calcularse.

La planilla de cálculo del A.I.U., debe discriminar y clasificar los costos indirectos del proyecto, de forma que puedan analizarse los efectos de cada grupo de costos en forma individual.

Todos los valores que se incluyan en el cálculo deben estar soportados con cotizaciones, de forma que el A.I.U. sea lo más real posible.

En algunos casos como en el costo de las pólizas, será necesario realizar el cálculo de que porcentaje representan del costo total, en el caso de la alimentación el total de comidas. Por lo anterior es necesario incluir una memoria con estos cálculos.

3.12.5.3.1 Gastos generales:

Son los gastos indirectos que podemos determinar, son función del tiempo de permanencia, traslados de equipos, montajes, del área construida. Nunca son un porcentaje del precio de venta.

Los gastos generales se pueden subdividir en:

Instalaciones:

Se debe incluir en este rubro, el costo de las construcciones requeridas para la obra, de acuerdo con lo establecido en el plan general del proyecto. El costo puede ser el valor de la construcción de las facilidades o el valor del alquiler de las mismas durante la ejecución del proyecto.

Así mismo se debe incluir el costo de las dotaciones que se requieren para que estas instalaciones sean utilizadas.

Personal Administrativo:

En este rubro se debe incluir todo el personal que se requiere para la ejecución del proyecto y no se incluye en los precios unitarios.

Se deben considerar los costos del personal, incluyendo el factor prestacional adecuado y la permanencia en la obra. Si la obra es muy compleja se debe anexar un histograma mostrando en qué momento llegan y salen los ingenieros especialistas del proyecto. Este histograma debe coincidir con el programa de obra.

Equipo de Apoyo:

En este rubro se incluyen todos los vehículos y equipos que se requieren para ejecutar la obra y no se cargaron en los precios unitarios, como por ejemplo los camiones para transporte interno, grúas del taller, ambulancias, las camionetas de la administración.

Dependiendo del proyecto se puede colocar una tarifa mensual por la cantidad de meses, o el valor de compra del vehículo.

Varios:

En este apartado incluimos todos los rubros que no se pueden clasificar en los anteriores rubros y tampoco se encuentran incluidos en los precios unitarios del proyecto (costo directo), ni tienen ítem de pago por separado en el presupuesto.

Se incluyen costos como, la alimentación del personal, los costos ambientales, los costos asociados a la seguridad industrial, montajes de planta, transporte de equipos.

Costo Directo:

Es el valor que resulta de multiplicar las cantidades de obra por los precios unitarios. Se puede decir que es el costo de la obra sin la administración que se requiere para construirla.

Entrega Material:

Es la suma de los Gastos Generales y el Costo directo, es el valor que cuesta construir la obra, sin el pago de los valores porcentuales o que dependen del precio de venta.

Porcentuales:

Son los costos que dependen del precio de venta, se deben relacionar e indicar el porcentaje respectivo.

Se deben incluir, las pólizas, impuestos, seguros especiales, imprevistos, utilidad.

3.12.5.4 Cálculo del A.I.U. y del precio de venta:

Con todos los datos anteriores y utilizando las formulas descritas en este capítulo, procedemos a calcular el A.I.U. y el precio de venta de venta del proyecto.

El A.I.U. y los pliegos de condiciones

Es muy importante que al elaborar los pliegos de condiciones se hagan las mismas exigencias en personal administrativo, instalaciones, dotaciones que se consideraron al momento de calcular el A.I.U

3.12.6 CAPÍTULO 6. PROGRAMA GENERAL DE CONSTRUCCIÓN, CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA E INVERSIÓN, PROGRAMA DE UTILIZACIÓN DE EQUIPOS Y DE MATERIALES.

El consultor elaborará un Programa de Trabajo e Inversión de acuerdo con una secuencia lógica y armónica en el desarrollo de cada una de las actividades de la obra agrupada en grandes partidas de pago, planteando la ejecución de la obras en un plazo técnico y económicamente adecuado. Asimismo, recomendará el número de frentes de trabajo y el ritmo requerido de construcción. El programa de trabajo e inversión se presentará en el formato diseñado por el **INVIAS**.

El consultor deberá formular además un Cronograma de Ejecución Detallado de obra, integrando volúmenes de ejecución y tiempos asociados, esto de acuerdo con los Rendimientos planteados en los análisis de Precios Unitarios y cuyo análisis considerará las restricciones que pueda existir para el normal desenvolvimiento de las obras, tales como lluvias o condiciones climáticas adversas, dificultad de acceso a ciertas áreas.

El cronograma se elaborará, identificando las actividades o partidas que se hallen en la ruta crítica del proyecto. Se presentará también un diagrama de barras para cada una de las tareas y etapas del proyecto. El consultor deberá dejar claramente establecido, que el Cronograma es aplicable particularmente para las características del proyecto y condiciones de la región. Asimismo presentará un Cronograma de Utilización de Equipos y Materiales.

Se elaborará un cronograma o calendario de desembolsos, teniendo en cuenta el adelanto o anticipo que se otorga al inicio de las obras y las fechas probables para que la Entidad efectúe los pagos.

En la programación se tendrá en cuenta las actividades preliminares y organizativas del contrato en obra como instalación de campamentos, transporte de equipos, montaje y puesta en marcha Plantas de Triturados y Mezclas de Concreto Hidráulicos y de Concreto Asfáltico.

3.12.6.1 Definiciones

Actividad: Es el conjunto de operaciones o tareas que es necesario hacer para llevar a cabo la realización del proyecto.

Actividad Crítica: Es una actividad que presenta holgura total igual a cero.

Actividad que Precede: Es aquella que debe estar terminada inmediatamente antes de la actividad que se está realizando.

Actividad que Sucede: Es aquella que puede iniciarse inmediatamente después de la actividad que se está realizando.

Actividad Simultánea: Es la actividad que puede desarrollarse *al mismo tiempo* de la actividad que está en proceso.

Actividades Administrativas: A este grupo pertenecen todas y cada una de las actividades involucradas en la planeación, organización, dirección, coordinación y control del proyecto.

Capítulo: Es el compendio de actividades a desarrollar en un proyecto, que tienen naturaleza similar o son parte de objetivo parcial común.

Curvas de Costo Tiempo: Es la presentación gráfica detallada del costo y el tiempo de las actividades obtenidas a partir de un presupuesto, realizada para un proyecto específico.

Duración Fija: Es el tiempo mínimo de duración de una actividad, cuando su ejecución depende de factores externos.

Duración Dependiente: Es el tiempo de duración de las actividades que pueden realizarse con los recursos propios del proyecto.

Evento: Es el principio o fin de una o varias actividades; no consume tiempo, no consume recursos, solo es un punto de control.

Evento Clave o Hito: Es un punto determinado de control de la programación, el cual resume el seguimiento a un grupo de actividades o capítulos. Este punto de control no tiene duración ni utiliza recursos.

Fluctuación – Holgura: Cantidad de tiempo que se puede demorar el inicio o terminación de una actividad sin que se retrase la terminación del proyecto.

Holgura Libre: Es el margen de tiempo que tiene una actividad para atrasarse en su iniciación o terminación sin que ello afecte el inicio de la actividad que sigue.

Holgura Total: Es el margen de tiempo que tiene una actividad de posponer su inicio o terminación sin afectar el tiempo final de ejecución de todo el proyecto.

Línea de Base: Es el programa inicial del proyecto, sobre el cual se efectúa el control de avance del mismo.

Metas de Gestión Financiera: Se refiere al cumplimiento de los objetivos de la ejecución financiera del contrato con base en el plan de inversiones.

Método de la Ruta Crítica: Es un método de programación y control de proyectos que permite definir la ruta crítica de un proyecto. Está basado en actividades; es determinístico y está orientado a quien lo ejecuta.

Planeación: Es la etapa de inicio del proyecto en la cual se determina qué se va a realizar y cómo se va a hacer, estableciendo objetivos claros y precisos.

Proyecto: Es el conjunto articulado de actividades orientadas a alcanzar uno o varios objetivos, siguiendo una metodología definida, para lo cual precisa de diferentes tipos de recursos cuya ejecución en el tiempo responde a un cronograma con una duración limitada. El proyecto puede incluir la ejecución de uno o varios contratos.

Recursos: Son los elementos que se utilizan para la ejecución de las diferentes actividades que intervienen en la realización de un proyecto.

Recursos Financieros: Dinero que se emplea para la realización de un proyecto.

Recursos Humanos: Personas profesionales, técnicos, empleados y obreros que intervienen en la ejecución de las actividades.

Recursos Materiales o Físicos: Materia prima y equipo que se emplea en la ejecución de las actividades.

Recursos Tecnológicos: Elementos de Software y hardware, entre otros, utilizados en la realización de las actividades.

Recurso Tiempo: Margen de fechas disponible para la ejecución de un proyecto.

Ruta Crítica: Se define como la ruta de ejecución del proyecto conformada por las actividades críticas.

Secuencia: Indica el orden o prelación de una actividad en relación con las demás.

Valor Ganado: Metodología de control de proyectos que identifica índices de avance del proyecto en tiempo (adelanto-atraso), así como también índices de avance del proyecto en inversión (ahorros o sobre-costos). Se basa en la comparación, en primera instancia, de las cantidades de obra inicialmente programadas contra las cantidades de obra ejecutadas a través del tiempo. En segunda instancia, se comparan los precios unitarios inicialmente ofertados contra los precios unitarios pagados, durante la ejecución de las actividades.

3.12.6.2 Requisitos para la programación

Para la realización de las labores de programación y control de proyectos, se debe presentar para aprobación del Interventor, la metodología a seguir en la ejecución de las actividades propias del proyecto, con la cual se definan los requerimientos de recursos.

3.12.6.2.1 Programación

Para realizar la programación se deben tener en cuenta como mínimo los aspectos relacionados a continuación.

Definición de las Actividades:

Se determinarán las actividades del proyecto. Las actividades deben ser concretas, deben tener un propósito único, una duración específica y sus estimativos de tiempo y costo deberán poder calcularse con facilidad.

Estructura de Distribución del Trabajo:

Para la organización de las actividades, se debe emplear la metodología de la estructura de distribución del trabajo (EDT) siguiendo para ello los siguientes pasos:

Paso 1: Dividir el proyecto en sus objetivos principales, de manera tal que el proyecto quede claramente definido por ellos.

Paso 2: Fragmentar cada objetivo en las actividades que es necesario llevar a cabo para alcanzarlo.

Paso 3: En el caso de actividades que carezcan de una o más características, se deberán dividir o agrupar hasta que tengan características definidas.

Paso 4: Elaborar una lista de todas las actividades, indicando la descripción de cada actividad y sus características.

3.12.6.2.2 Secuencia de Ejecución de las Actividades

Una vez realizada la lista de actividades, se procederá a determinar las relaciones de precedencia o la secuencia de ejecución entre ellas. En este proceso se deben definir las actividades predecesoras, las actividades simultáneas y las actividades sucesoras, para lograr el objetivo propuesto.

La secuencia de actividades se debe presentar en un formato que contenga como mínimo el código, descripción o nombre de la actividad, unidad en la que se mide la actividad, cantidad a ejecutar, actividad que precede y actividad que sucede.

3.12.6.2.3 Determinación de los Tiempos de Ejecución de las Actividades

Una vez determinadas las actividades y la secuencia de ejecución, se calcular las duraciones de cada una de éstas, teniendo en cuenta los recursos propuestos, las cantidades y los rendimientos. En este proceso es importante tener presente las demoras que pueda tener cada una de las actividades a realizar.

En términos generales, la duración de cada actividad se debe estimar con base en los recursos requeridos para el proyecto. Se considerará la dependencia entre actividades y los eventos que condicionan la duración de éstas.

Se deben contemplar los tiempos mínimos definidos para la realización del proceso por parte de las Entidades o personas relacionadas con dicha actividad en caso de tener duraciones fijas. Se presentarán para aprobación del INVIAS, los tiempos definidos en las duraciones fijas así como su justificación.

La programación del proyecto deberá presentar holgura total igual a cero, y la duración total estará acorde con el plazo contractual.

3.12.6.2.4 Presentación de Actividades y Distribución de Recursos

Se debe presentar un cuadro con cada una de las actividades que componen el proyecto con su número de ítem respectivo, unidad de medida, cantidad a ejecutar, duración, holgura libre, actividades precedentes y actividades sucesoras, costo inicial y recursos para desarrollarla.

Las actividades que presenten holguras libres, se deberán ajustar dentro de su margen de fluctuación, de modo que la demanda periódica de los recursos sea la más conveniente para el INVIAS.

Se elaborará una programación y nivelación de recursos, de tal forma que su utilización sea la óptima a lo largo del proyecto, evitando en todo momento tener iniciaciones adelantadas o terminaciones tardías.

3.12.6.2.5 Determinación de Capítulos o Ítems de Grandes Pagos

Se deben definir los ítems de grandes pagos o capítulos que forman parte del proyecto. Cada capítulo debe tener el recurso financiero asignado para su ejecución en el tiempo definido para el proyecto, así como la duración del mismo y la relación de actividades que lo componen. Se deberá presentar un cuadro que contenga como mínimo los capítulos, su duración y su costo inicial.

3.12.6.2.6 Determinación de la Ruta Crítica del Proyecto

Se deberá definir la ruta crítica del proyecto (secuencia de actividades con holgura libre cero) del proyecto que permita establecer el tiempo de ejecución real del mismo. Se deben tener en cuenta los factores limitantes propios del proyecto o externos al mismo, que afecten su ejecución. Se considerarán los recursos asignados a las diferentes actividades así como las duraciones fijas y dependientes de recursos.

3.12.6.2.7 Diagrama de Barras o Diagrama de Gantt

Se debe presentar para aprobación del INVIAS el diagrama de barras o Gantt que permita visualizar con claridad, la secuencia de ejecución de las actividades del proyecto. La ruta crítica estará identificada por flechas y las actividades críticas se presentarán en diferente color a las actividades no-

críticas. Se deberán identificar de igual forma los eventos o puntos de control de la programación.

3.12.6.2.8 Flujo de Inversión

En el flujo de inversión del proyecto se debe presentar la distribución de los recursos financieros en el tiempo para cada uno de los capítulos o ítems de grandes partidas, definidos previamente.

3.12.6.2.9 Presentación de la Programación

Los documentos a ser entregados y aprobados por el INVIAS, son los definidos a continuación:

- Metodología detallada de la labores a realizar.
- Formato de actividades.
- Formato de capítulos.
- Cuadro de recursos para el proyecto.
- Cuadro de recursos por actividad.
- Cuadro de inversión por capítulo.
- Diagrama de barras o Gantt con la ruta crítica definida.
- Flujo de inversión.

3.12.6.2.10 Línea Base para el Control del Proyecto

El programa del desarrollo de los trabajos aprobados por el INVIAS es la Línea -Base sobre la cual se efectuará el seguimiento y control del avance del proyecto, durante su ejecución. La Línea Base no se podrá alterar o modificar, salvo ocasiones especiales la Empresa autorice cuando existan las justificaciones del caso, modificaciones y/o adiciones.

3.12.7 CAPÍTULO 7. PRODUCTOS ENTREGABLES

- El consultor deberá entregar como productos resultantes de los estudios y diseños para este volumen el presupuesto oficial para la licitación con todos sus soportes (Análisis APU y AIU, rendimientos mano de obra y equipos y cotizaciones) en los formatos dispuestos por el INVIAS en su sistema de calidad.

- El Consultor deberá entregar como producto la programación de obra inicial, línea de base, en medio físico y en medio magnético utilizando uno de los software del mercado como Project, Primavera o similar adjuntando el cuadro de recursos y asignación de los mismos, diagrama de Gantt con ruta crítica y el análisis de tiempos de acuerdo a los rendimientos calculados para los recursos.

- Se recomienda implementar software como el desarrollado por CONSTRUDATA, GUAFA o similares para presupuestación, desarrollar una metodología de aplicación del mismo y talleres dirigidos a los funcionarios del INVIAS.

- Se recomienda que la diferencia entre el presupuesto oficial para licitación calculado por el Consultor y el presupuesto ofertado no difiera del 15% por debajo.

3.12.8 CAPITULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Consultor deberá presentar las conclusiones y recomendaciones que considere pertinentes con referencia al área de estudio y que deben tenerse en cuenta durante la etapa de construcción del proyecto de infraestructura.

3.13 VOLUMEN XIII. EVALUACIÓN SOCIO-ECONÓMICA DEL PROYECTO

El Informe Final de los Estudios Socioeconómicos y Evaluación Económica realizados para el Mejoramiento de carreteras debe considerar los siguientes capítulos, a saber:

CAPÍTULO 1 OBJETIVOS Y ALCANCES.

CAPÍTULO 2 ANTECEDENTES DEL PROYECTO.

CAPÍTULO 3 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.

CAPÍTULO 4 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO DE LA REGIÓN.

CAPÍTULO 5 DETERMINACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS EL PROYECTO.

CAPÍTULO 6 INDICADORES ECONÓMICOS.

CAPÍTULO 7 COSTOS Y BENEFICIOS NO CUANTIFICADOS.

CAPÍTULO 8 ALCANCE DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA.

CAPITULO 9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

3.13.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVOS Y ALCANCES

3.13.1.1 Objetivos

El Análisis Socioeconómico, además de precisar la localización del proyecto de mejoramiento, deberá caracterizar la región en sus aspectos demográficos, sociales, económicos, dotación de infraestructura, usos del suelo, producción y en especial las condiciones de vida de sus pobladores según corresponda a uno u otro municipio y a uno u otro departamento, y con la información correspondiente a los Estudios Técnicos: de Tránsito, Análisis de Precios Unitarios y Cálculo de Presupuesto, entre otros, realizará la Evaluación Económica pertinente.

Con respecto a la Evaluación Económica, el objetivo será realizar el análisis y comparación en términos de valor económico actualizado, de los costos y beneficios de dos o más alternativas de mejoramiento funcional y estructural que propugnen por dar solución al problema o dificultad identificado y reconocido a través de los estudios técnicos elaborados. Tales deficiencias en la prestación del servicio o carencia en el suministro de la infraestructura vial requerida para la comunicación y el transporte deberán expresarse según su naturaleza y circunstancia.

Como resultado del proceso de evaluación, el Consultor expresará juicio sobre la bondad o conveniencia de asignar recursos para el mejoramiento del sector, según las diferentes alternativas diseñadas con tal propósito, como requisito indispensable para obtener beneficios económicos identificados y diferenciados en cada una de ellas. Tal expresión de juicio, deberá estar soportado en los indicadores generalmente aceptados y correspondientes a la metodología definida para el cumplimiento del objetivo del estudio.

3.13.1.2 Alcances

El estudio profundizará en la caracterización de la región, de aquellos municipios que entren en la zona de influencia del proyecto y de los departamentos a los cuales pertenecen. La caracterización deberá incluir los vínculos existentes entre las políticas, planes y proyectos nacionales y departamentales actualizados con el objeto y alcance principal del proyecto.

El propósito de ésta caracterización es resaltar las condiciones de la población que habita en la región donde esta o estará ubicado el proyecto, dando oportunidad a la generación de indicadores que puedan ser utilizados, por ejemplo en la definición de las tasas de crecimiento del TPD, o en el establecimiento de beneficios exógenos por cumplimiento de mejoramientos en el bienestar de la población aledaña.

Como condición insoslayable para el cumplimiento del Objetivo, el Consultor deberá identificar todos los costos y beneficios posibles atribuibles al proyecto con la precisión que lo permita el nivel del estudio realizado. Para ello, deberá armonizar información pertinente con cada una de las áreas complementarias del estudio, a fin de facilitar el reconocimiento de las diferencias que se proyectan respecto a la situación Sin y Con proyecto, para cada alternativa considerada.

3.13.2 CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

La definición del *problema* deberá marcar una estrecha relación con las actividades de ingeniería que participan en la generalidad del estudio de mejoramiento; es decir, que tales exposiciones deberán estar asociadas a los aspectos puntuales y particulares de las áreas de la ingeniería y de las dificultades mismas que éstas atenderán mediante el ofrecimiento de soluciones y recomendaciones especificas, sin acometer en igualdades entre problemas y soluciones. El "*Problema*" se deberá expresar mediante tres variables, a saber:

- Manifestaciones: Cómo se revela el problema.
- Causas: Orígenes y fuerzas que lo crean.
- Consecuencias: Si no se resuelve que pasa.

Aspecto importante que debe tratarse son los *efectos observables* en estudios previos que generan una relación entre el *problema* o *deficiencia* y los objetivos generales y específicos de la entidad Contratante que manifiesta interés por brindar una posible solución. Al llevar a cabo este análisis, es importante considerar los efectos actuales, aquellos que existen en el momento presente y que pueden ser observados, como los que pudiesen acaecer en el futuro inmediato. Mediante el ordenamiento de las causas y efectos seleccionados de acuerdo a su relación con el posible problema, se podrán reconocer efectos directos o consecuencias inmediatas y efectos indirectos o de futuro de mediano plazo.

Si bien las características y circunstancias de los proyectos de mejoramiento en lo funcional y/o estructural difieren por razones de los niveles de deformaciones superficiales que conllevan a la conceptualización rápida de soluciones, es importante para su justificación y comprensión de las soluciones propuestas, el levantamiento de información técnica respecto al tipo de daño, gravedad y extensión del mismo que se encuentran, permitiendo con ello la expresión de las manifestaciones del problema, las posibles causas y las consecuencias que puedan sucederse por la no acción pronta de la intervención. Por lo anterior, es preciso que el Consultor realice oportunamente la auscultación de la vía y determine los daños para cada

segmento homogéneo que haya definido como segmentación apropiada para el análisis, facilitando con ello la información indispensable para el proceso de evaluación técnico económica del proyecto.

Un último aspecto que puede y debe tratarse aquí, es la identificación del nivel de usuarios de la infraestructura que se pretende mejorar y su relación histórica con la misma, así como las implicaciones con respecto de aquellos que se generen por la implementación del proyecto; pudiendo desde luego ampliarse el análisis en otro aparte, en común y estrecha relación con el especialista o con el informe del estudio apropiado y que conforma la condición de unificación entre los estudios previos y los actuales.

3.13.3 CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Aquí el Consultor presentará la metodología de evaluación y los pormenores para su realización. De estos últimos deberá incluirse una recapitulación de la información utilizada, presentada de forma específica y relacionada con las diferentes áreas de estudio. Es decir, que el estudio deberá requerir de las otras áreas de la ingeniería, la información pertinente y necesaria para el completo desarrollo de la metodología, dejando constancia de los valores de cada variable utilizada de forma que los resultados del estudio puedan ser reconstruidos o verificados a partir de esta información.

3.13.3.1 Análisis costo beneficio

En la generalidad de los casos, los estudios que tienen por objeto la Construcción y pavimentación de nuevas vías, así como el Mejoramiento de vías en cuanto a cambios de especificaciones, como la pavimentación de vías existentes pero con superficie en afirmado, o cambios en las dimensiones, como la construcción de segunda calzada, y la Rehabilitación de vías que tienen por objeto específico la reconstrucción o recuperación de las condiciones iniciales, dada la posibilidad de identificar en ellos costos y beneficios, deberá adelantarse la Evaluación Económica mediante la aplicación de la Metodología Análisis Costo Beneficio (ACB), utilizando para ello el Modelo de Evaluación Técnico – Económica denominado HDM en su versión 4. Herramienta de evaluación que permite la generación de informes como los relacionados con los Costos de Operación Vehicular, Costos de Mantenimiento, la Comparación Económica de Alternativas, Análisis de Costo Beneficio, Flujo de Costos Anuales de la Administración y del Usuario, Beneficios Netos Anuales entre otros, para cada alternativa.

Para todos los efectos de realizar los Estudios de Evaluación, el consultor reunirá la información pertinente a las condiciones existente de la vía actual y del proyecto propuesto, de forma que permita digitar información pertinente en el Modelo **HDM - 4**. De forma general, a continuación se indica la información que debe ser recaudada:

- **Segmentos homogéneos dinámicos**: Por volumen de Tránsito, Subrasante, Tipo de pavimento, Estado o condición de éste último y cualquier otro aspecto que amerite su incorporación. Sin embargo, es significativo considerar los diferentes niveles de tránsito que se presentan en el corredor actual y la información histórica de volúmenes de tránsito que aplique para cada segmento homogéneo que se determine.

- **Características geométricas**: Para cada segmento homogéneo representado y expresado, se deberá identificar con mayor precisión lo siguiente: Longitudes de segmento, Curvatura vertical (Subidas + bajadas) (m/Km.) y Curvatura horizontal (grados/ km.), Anchos de calzada y bermas. Número de carriles. Velocidad limite y altitud. Tipo de drenaje. (Situación Sin y Con proyecto)

- **Características estructurales**: Tipo de Compactación y Material de la superficie señalando el tipo de grava para cada una de ellas. Espesores de las capas, tipo de daños y áreas afectadas. (Situación Sin proyecto). Para la situación Con proyecto se requiere de los Números estructurales para cada segmento homogéneo, Valores de CBR, Espesores de cada una de las Capas.

- **Tipo de Daños**: Profundidad media de ahuellamiento, Valor del Índice de Rugosidad Internacional (IRI), (Situación Sin proyecto). (Para las vías en afirmado se reunirán criterios de calificación según la expresión, previa identificación del tipo de daño encontrado y representativo de la condición).

- **Tránsito**: Volumen de TPD actual y futuro, composición y tasas de crecimiento para cada segmento homogéneo identificado. Identificación de Tránsito Atraído, Tránsito desviado, y Tránsito Generado. Identificación de la ocupación vehicular y en lo posible los motivos de viaje de las personas.

- **Costos**: En cuanto a los Costos del proyecto, estos deberán reunir los Costos de la Obra, la Interventoría, costos por compra de predios e indemnizaciones si las hubiere, Costos correspondientes a la gestión ambiental y a las obras de mitigación, así como lo relacionado con impuesto, utilidad y demás. Considerando el alcance de los estudios estos valores corresponderán a un estudio específico debidamente relacionado con características y particularidades del proyecto.

3.13.4 CAPÍTULO 4. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO DE LA REGIÓN

El diagnostico que enmarque y soporte el documento, corresponderá a aquel que compendie el conjunto de disciplinas participantes en el análisis de la situación actual del proyecto, y proyección futurista de los elementos de la

infraestructura requerida para soportar y equilibrar la demanda actual y futura de infraestructura para el desarrollo industrial, comercial y socio cultural de la regional y aledaño a la zona del proyecto.

Con miras a obtener un documento auto-sostenible, el Consultor deberá incluir dentro del informe, los antecedentes relacionados con el problema por solucionar, identificando el área geográfica y caracterizando la región a través de sus aspectos demográficos y socioeconómicos, además de un resumen de resultados y conclusiones a que se llegue en el estudio de las áreas complementarias del estudio de ingeniería y necesarias para una completa evaluación económica.

Entre estos antecedentes, el Consultor deberá considerar los referidos a la población beneficiada con el proyecto, sus niveles de ingreso, calidad de vida, actividades productivas, usos de la tierra. Otro aspecto por tratar se refiere a los aspectos legales e institucionales dentro de los cuales se encuentra inserto el proyecto.

Con los antecedentes generales y los estudios de tráfico apropiados, se identificará la situación actual o sin proyecto. Se identificará, de manera clara el problema que se pretende solucionar o la necesidad insatisfecha, indicando y cuantificando todas las alternativas de solución, incluyendo dentro de ellas la no realización de acción alguna, enunciando las implicaciones que ello pueda generar.

3.13.5 CAPÍTULO 5. DETERMINACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS DEL PROYECTO

El proyecto como fuente de costos y beneficios que ocurren en distintos periodos deberán ser asociado con la ejecución del proyecto en particular y corresponden a: la inversión misma de la obra, al costo causado por el ejercicio de la interventoría, a los costos de las obras de protección ambiental o mitigación de los efectos, indemnizaciones, adquisición de zonas si los hubiere, y costos de futuros cercanos por acciones de mantenimientos rutinarios y periódicos, así como también formaran parte de los costos todos aquellos beneficios actuales que se obtienen antes de implementar el proyecto y que posteriormente, con la materialización del proyecto se dejaran de percibir.

Tales costos en especial los de inversión deberán estructurarse a partir de una identificación de los montos que permitirán cubrir todo lo relacionado con: Equipo, Mano de Obra, Transporte y Materiales. Estos últimos deberán dividirse a su vez en Acero, Concretos, Asfaltos, Material de sub base y base libres de los costos de transporte, y Otros. Una proporción de la Mano de Obra Calificada y no Calificada es importante considerarla.

3.13.5.1 Identificación de costos y beneficios.

El ejercicio de identificar los costos y beneficios atribuibles al proyecto, medirlos y valorarlos con el fin de emitir un juicio sobre la conveniencia de realizar el proyecto, constituye de por sí la Evaluación del Proyecto. La determinación de los beneficios económicos radica, en primera instancia en la definición de la demanda de transporte como modo de asociar la actividad económica que genera un proyecto de esta índole, determinando el Valor Neto de los Costos de Operación Vehicular bajo condiciones Sin y Con proyecto, constituyéndose de esta manera en beneficios básicos de primer orden.

De igual manera los costos netos generados por los Tiempos de Viaje de las personas en cada alternativa, deben calcularse a partir del volumen de vehículos de pasajeros como de su correspondiente nivel de ocupación; identificando los motivos de viaje que permitan efectuar su justa valoración. Los costos netos por Tiempo de Viaje de las personas se constituyen como beneficio de segundo nivel para el proyecto, pudiendo ser o no considerado dentro del agregado de beneficios para la comparación con el total actualizado de costos.

Adicionalmente deberán calcularse los costos estimados evitables por concepto de mantenimiento vial con la implementación del proyecto.

En resumen los beneficios se definirán en función del efecto que ejercen en los objetivos fundamentales del proyecto; los costos se precisarán en función del costo de oportunidad, es decir, en términos de beneficios a los que se renuncia, de no utilizar los recursos en las mejores opciones disponibles. En consideración a ello, la evaluación que el Consultor debe realizar es la comparación de los beneficios frente a los costos que implica para la sociedad en su conjunto, de tal manera que pueda hacerse un pronunciamiento sobre la contribución que el proyecto hace al ingreso o crecimiento económico, y su distribución a través de su vida económica.

3.13.5.2 Precios económicos.

A partir de los Precios de Mercado utilizados en la conformación del presupuesto, el Consultor calculará el Precio Económico del proyecto y del resto de componentes que intervienen en la estructuración del presupuesto, permitiendo así la definición de los beneficios e insumos del proyecto, tasados a precios económicos. Para ello deberá utilizarse las RPCs (Razones Precio Cuenta) que generalmente son calculados a nivel nacional; los correspondientes a los insumos, el de la divisa, el de la mano de obra calificada y no calificada y los costos de operación vehicular.

Al realizar el cálculo de los precios económicos para valorar los beneficios, los insumos y los eventuales efectos indirectos del proyecto, el Consultor cumplirá

con el objeto de conocer el verdadero valor económico de los costos y sus beneficios netos medibles, de modo que la evaluación económica incorpora todos los efectos deseables y su incidencia sobre el bienestar de la sociedad en su conjunto.

El informe que de esta evaluación hará el Consultor, deberá ser presentado en tal forma que sea posible reconstruir los resultados obtenidos, requisito indispensable para su recibo, revisión y aprobación.

3.13.5.3 Período de inversión y de operación

Será preciso para todos los efectos del proceso de evaluación económica, definir un período de inversión que guarde una relación directa con la longitud del proyecto y con los rendimientos anuales que puedan ser previstos durante su construcción.

Considerando el período de operación o vida útil del proyecto como el tiempo durante el cual éste producirá beneficios, se estima pertinente que el mismo no deberá superar los 20 años, aun cuando existan acciones de mantenimiento periódico, y que al final del mismo existirá un valor residual equivalente al 30,0%.

3.13.6 CAPÍTULO 6. INDICADORES ECONÓMICOS

En lo que concierne a un proyecto de construcción o mejoramiento de una vía que complementará la movilidad de un volumen de usuarios importantes, y donde los costos y beneficios son posible de reconocimiento y cuantificación, los indicadores económicos que determinen la viabilidad económica serán aquellos que resulten apropiados y convenientes para la representatividad de los impactos que generen las inversiones requeridas.

Por consideración a las características del proyecto, una vez se hayan construido los Flujos Económicos que permitan la comparación de alternativas, será posible que el Consultor calcule los indicadores relacionados con el Valor Presente Neto (VPN) actualizado, la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Razón Beneficio Costo (R B/C) del proyecto.

La identificación de los Flujos Económicos netos corresponderá al flujo de la "situación base" o "situación sin proyecto" menos la "situación con proyecto" proyectada en cada uno de ellos. Existirán tantos Flujos Económicos netos como existan alternativas de solución propuestas.

La acumulación de los beneficios netos de cada año, descontados al año cero mediante el uso de una tasa Inter.-temporal del 12%, permitirán hallar el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), una Relación de Beneficios y Costos económicos (B/C) de cada alternativa y la

determinación del momento Óptimo de la realización del proyecto. De esta forma quedará señalada la conveniencia o inconveniencia de implementar la totalidad de las acciones de intervención propuestas, o la necesidad de implementar tal o cual acción y de postergar otras; acentuando y reconociendo los impactos positivos y negativos de unas y otras.

3.13.6.1 Análisis de sensibilidad

Como parte del desarrollo de la metodología (ACB), es posible que los valores así calculados no correspondan a los valores reales; por ello, deben establecerse los efectos en el Valor Presente Neto (VPN) como producto de variaciones en los costos o beneficios esperados, y para ello, el Consultor modificará la magnitud de las variables más importantes, solas o en combinación, en un determinado porcentaje, identificando en qué proporción es sensible a tales cambios el VPN. Adicionalmente, deberá determinarse hasta dónde será necesario que se modifiquen los ítems más sensibles y/o representativos de costos y beneficios, para que el VPN sea igual a cero.

Otro de los análisis de sensibilidad deberá ser el de excluir, de los beneficios, los que puedan reportarse por ahorros en los tiempos de viaje de los pasajeros. Si el proyecto requiere de este beneficio para su sostenibilidad, entonces se determinará el costo mínimo necesario de la hora del viajero para que el proyecto sea rentable.

El cálculo de los indicadores de rentabilidad y el análisis de sensibilidad deberá efectuarse en términos de valor económico.

3.13.7 CAPÍTULO 7. COSTOS Y BENEFICIOS NO CUANTIFICADOS

El proyecto de mejoramiento de una vía implica la síntesis de costos y beneficios que ocurrirán en distintos periodos. Sin embargo las dificultades para identificarlos y relacionarlos directamente con el proyecto se manifiestan al momento de medirlos y valorarlos. Por ello es preciso que el Consultor documente todos aquellos costos y beneficios, pero que en razón a sus peculiaridades no puedan ser cuantificados. Esto último es muy importante en cuanto que son estas originalidades las que dependiendo de la magnitud de las mismas, determinaran la metodología de evaluación del proyecto de inversión pública.

A partir de ello todo costo y/o beneficio inherente al proyecto deberá describirse e incorporarse en la evaluación. Sin embargo, es posible la identificación de costos y beneficios de difícil cuantificación, los cuales deberán explicarse mediante el suministro de la información que demuestre su existencia y magnitud, a fin de tenerlos en cuenta al momento de la toma de la decisión sobre la continuación o no de los estudios del proyecto.

3.13.8 CAPÍTULO 8. ALCANCE DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA

El alcance de la evaluación económica guardará una relación directa con la precisión de los estudios de ingeniería y análisis económicos. Considerando que los estudios para el Mejoramiento de la estructura del proyecto corresponden a un nivel equivalente a Fase III, la evaluación deberá realizarse igualmente con la precisión que lo permitan los estudios de ingeniería en cuanto a la determinación de costos y beneficios, propios de un nivel de factibilidad. Sin embargo el uso de supuestos que se incorporen deberá estar fortalecido con información económica y estadística apropiada.

En consecuencia la evaluación económica corresponderá al nivel de la información que se obtenga y al nivel mismo en que se encuentre los estudios, especialmente los relacionados con los aspectos de Transporte, Trazado, Sección transversal típica y tipo de superficie.

3.13.9 CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presentará el resumen de los aspectos considerados como elementos participes en el ejercicio de evaluación económica e interrelacionando los asuntos socioeconómicos observados y las características propias del proyecto. Para tal efecto el Consultor deberá destacar los contenidos relevantes que como producto del tratamiento de cada capítulo se hayan podido obtener.

A partir de los resultados expresados mediante los indicadores económicos, el Consultor hará una interpretación de los mismos y expresará los posibles aportes del proyecto al bienestar de la población y los alcances que puedan tener sobre ellos. De igual manera y considerando los tres indicadores básicos utilizados: Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Beneficio Costo (B/C) y su correspondiente análisis de sensibilidad, el Consultor hará una interpretación de los mismos y proyectará los aspectos que deben ser atendidos durante la ejecución de la Evaluación Económica del Proyecto en la Fase Operativa o de seguimiento del proyecto, sí se quisiera adelantar.

Por último se deberá expresar el nivel de cumplimiento de los Objetivos y Alcances dentro de los cuales se enmarco el ejercicio de Evaluación Económica del proyecto de inversión pública.

3.14 VOLUMEN XIV. INFORME FINAL EJECUTIVO

En este volumen se presentará un informe ejecutivo que permita de una forma clara y sencilla, localizar geográficamente el proyecto de vía en estudio, conocer la importancia socio-económica del mismo y a través de

una ficha técnica resumir los resultados técnicos más importantes de la consultoría.

El consultor deberá presentar el informe final ejecutivo en el siguiente orden:

3.14.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Para la localización geográfica del tramo de vía, el consultor deberá indicar la troncal o transversal a la que pertenece, e identificar la ruta y tramo de acuerdo con lo establecido en el decreto 1735 del 28 de agosto de 2001 o el documento equivalente que se encuentre vigente en el momento de realización de los estudios. Esta localización se podrá ilustrar con cartografía del IGAC para el contexto regional y para el detalle se utilizará el levantamiento topográfico realizado durante los estudios, amarrado a coordenadas planas de Gauss en el sistema Magna-Sirgas.

3.14.2 IMPORTANCIA DEL PROYECTO

Para la definición de la importancia socio-económica del tramo de vía en estudio, el consultor elaborará un análisis de tipo socio-económico en la zona de influencia del proyecto y determinará el impacto del mismo como apoyo a las actividades productivas teniendo en cuenta el contexto económico en los niveles local, regionales y nacionales e indicando los beneficios desde el punto de vista del transporte bien sea de carga o de pasajeros. Este análisis deberá efectuarse en el marco de las políticas nacionales definidas mediante documentos CONPES.

3.14.3 FICHA TÉCNICA

La ficha técnica resume los resultados de los estudios efectuados y deberá indicar las características más relevantes del diseño, tales como longitud del proyecto, ancho de calzada, ancho de bermas, velocidad de diseño, radio mínimo de curvatura, TPD actual y proyectado indicando periodo de diseño, tipo de terreno tipo de pavimento y espesores, presupuesto total y presupuesto discriminando obra, ajustes, interventoría y presupuesto de obras ambientales si se estimaron por separado, plazo de ejecución de obras y un cronograma general de ejecución.

Adicionalmente este informe contendrá los resultados más importantes de cada volumen desarrollado.

4 ENTREGA DE DOCUMENTOS AL INVIAS

El Consultor entregará al INVIAS, dentro del plazo previsto para la ejecución de los estudios, los volúmenes descritos en el numeral anterior incluidos tablas, anexos, planos, y demás información..

Los volúmenes se entregarán impresos en original y una (1) copia y en medio magnético en formato PDF. Los planos originales se entregaran debidamente firmados en papel de seguridad y una (1) copia en papel bond, adicionalmente una (1) copia en medio magnético que contenga los planos debidamente firmados en formato PDF.

Para cada volumen técnico que contenga información georeferenciada se deberá entregar la respectiva base de datos espacial diseñada por el especialista en SIG y cumpliendo con lo establecido por la oficina encargada del SIG en el INVIAS, lo cual deberá ser consultado por el consultor en dicha oficina.

5 FORMA DE PRESENTACIÓN

De acuerdo con el memorando DSG-019637 del 17 de julio de 2001, de la Secretaría General Administrativa de INVIAS, la documentación correspondiente a los Estudios Técnicos deberá prestarse en la siguiente forma:

Documentación escrita

TAMAÑO: Carta

PAPEL: Bond base 20 o de 75 gramos, blanco.

Planos.

TAMAÑO: Pliego - 70 centímetros por 100 centímetros.

PAPEL: Original en papel de seguridad y copias en bond de 75 gramos. Los planos deberán ser entregados en Porta planos.

INSTITUTO
NACIONAL DE VIAS

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA REHABILITACIÓN DE CARRETERAS

SEPTIEMBRE DE 2011

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN

En este documento se describe de una manera clara, ordenada, y objetiva la forma en que el consultor debe desarrollar los estudios y diseños de rehabilitación, para que los productos entregados sean verdaderamente la solución ingenieril construible más adecuada para la rehabilitación del tramo de vía que presenta problemas en su superficie de rodadura. Estos "REQUERIMIENTOS TÉCNICOS" son una guía básica que el consultor deberá seguir sin perjuicio de poder aportar más al objetivo de obtener unos diseños óptimos y claros que le permitan al INVIAS contratar su ejecución sin ningún contratiempo técnico.

1.1 DEFINICIONES Y CONCEPTOS

Para efectos de este documento, se entiende el término "rehabilitación", como un "Mejoramiento funcional o estructural del pavimento, que da lugar tanto a una extensión de su vida de servicio, como a la provisión de una superficie de rodamiento más cómoda y segura y a reducciones en los costos de operación vehicular." [1]Dicha rehabilitación comprende alguna de las cuatro alternativas de intervención que se describen a continuación, las cuales conforman un conjunto denominado 4R:

Restauración, es la ejecución de trabajos que mejoran la condición superficial del pavimento, pero no aumentan su capacidad estructural.

Refuerzo, es la colocación de capas de pavimento que proporcionan capacidad estructural adicional o mejoran el nivel de servicio a los usuarios.

Reciclado, es la reutilización de parte de las capas de la estructura existente, para mejorar su capacidad estructural. Es necesario adicionar nuevos materiales para mejorar la resistencia y el comportamiento del pavimento mejorado.

Reconstrucción, es la remoción de capas y el reemplazo parcial o total del pavimento, para mejorar su capacidad estructural, adaptándolo a las necesidades del tránsito futuro.

Para el desarrollo de su trabajo, el consultor se servirá de especialidades de la ingeniera con las que abordara todos los aspectos necesarios, sintetizando esta información en cada uno de los volúmenes que se describen en estos "Requerimientos Técnicos".

---

1 Resolución 743 del 4 de Marzo de 2009 del Ministerio de Transporte

1.2 OBJETIVO

El objetivo del contrato resultante del presente concurso de méritos es realizar los Estudios y diseños para la rehabilitación de carreteras.

Los estudios de rehabilitación tienen como fin diseñar las obras requeridas para la recuperación de las condiciones o características técnicas iniciales de la vía. Estos estudios y diseños deberán considerar todos los elementos constitutivos de la vía tales como estructura del pavimento, obras de drenaje, señalización y bermas, entre otros.

1.3 ENTREGA DE PRODUCTOS

Teniendo en cuenta la urgencia que tiene el país de la ejecución de las obras diseñadas, el INVIAS exigirá al consultor, en **los estudios y diseños de tramos de vía de más de 10 km**, entregas parciales de tramos estudiados y diseñados en su totalidad. El consultor deberá entregar al INVIAS, transcurrido la mitad del tiempo de ejecución de los estudios, el primer tercio de la longitud del proyecto, un segundo tercio de longitud de proyecto se deberá entregar cumplido el 75% del plazo del estudio y el tramo restante al finalizar el plazo del contrato.

1.4 CRONOGRAMAS

El consultor deberá elaborar un cronograma de ejecución de estudios teniendo en cuenta las áreas que intervienen en el desarrollo de los estudios las cuales serán programadas en función de las entregas parciales solicitadas por el INVIAS en el numeral 1.3.

Es necesario aclarar que la forma de pago de la consultoría se realizará en función del cronograma de entregas parciales, de tal manera que se cumpla con ellas.

Se han definido las siguientes disciplinas como áreas fundamentales que se deberán desarrollar en la elaboración de los estudios y diseños de rehabilitación: Estudios de Tránsito - Capacidad y Niveles de Servicio, Estudio de Trazado y Diseño Geométrico - Señalización y Seguridad Vial, Estudios de Hidrología - Hidráulica y Socavación, Estudio Geológico - Geotécnico y Diseño del Pavimento, Programa de adaptación de la Guía Ambiental, Estudio de Cantidades de Obra, Análisis de Precios Unitarios, Presupuesto y Programación de Obras para Pliego de Condiciones e Informe Final Ejecutivo.

2 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS VOLÚMENES A DESARROLLAR EN ESTA CONSULTORÍA

VOLUMEN I. ESTUDIO DE TRÁNSITO, CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO.

En este Volumen se debe hallar el -*TPD*- por tipo de vehículo para determinar el tránsito existente, el tránsito atraído y el tránsito generado, y la proyección del mismo para un periodo de 20 años. Con esta información se calcula el parámetro esencial para el diseño de pavimento, ***"número de ejes equivalentes"***.

VOLUMEN II. ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO, SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL.

En este volumen se revisará y rediseñará, de ser necesario, la sección transversal referente a bombeo y peraltado.

Se identificarán riesgos, amenazas y vulnerabilidad de la operación futura de la vía existente y se diseñará el tratamiento adecuado en términos, esquemas y protocolos precisos para disminuir dichos riesgos de accidentalidad vial.

VOLUMEN III. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN

Los estudios definirán la localización y el tipo de las obras de drenaje y subdrenaje a construir, como resultado del análisis de las condiciones geológicas, geomorfológicas, hidrológicas, hidráulicas y de diseño geométrico, para garantizar la vida útil de la vía.

VOLUMEN IV. ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DISEÑO DEL PAVIMENTO

En este volumen se realizará la caracterización geomecánica de los materiales y se identificarán las solicitaciones críticas. Además, se hará la evaluación estructural y se definirá el modelo estructural a utilizar para establecer los espesores de estructura.

VOLUMEN V. PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL

El consultor establecerá la línea de influencia directa del proyecto, elaborará la línea base, describirá las actividades constructivas necesarias para implementar su diseño, definirá los impactos ambientales que se generarán, indicará los programas de manejo ambiental que aplican para las construcción de las obras diseñadas, elaborará el cronograma de los programas de manejo ambiental e investigará sobre los permisos por uso e intervención de los recursos naturales necesarios para el desarrollo de las

obras y el área de influencia del proyecto. Con toda la información anteriormente mencionada elaborará el Programa de Adaptación de la Guía Ambiental - PAGA.

VOLUMEN VI. ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS, PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN PARA PLIEGO DE CONDICIONES.

En este volumen el consultor presentará toda la información necesaria para elaborar los pliegos de la licitación de obra como: Programa de construcción, Cronograma de trabajo y de inversión, y el Presupuesto estimado para la ejecución de las obras.

VOLUMEN VII. INFORME FINAL EJECUTIVO

En este volumen se presentará un informe ejecutivo que le permitirá al lector, localizar geográficamente el tramo de vía en estudio, conocer la importancia socio-económica del mismo y a través de una ficha técnica resumen, disponer de los resultados técnicos más importantes de la consultoría.

Para la localización geográfica del tramo de vía, el consultor deberá indicar la troncal o transversal a la que pertenece, e identificar cada una de las rutas y tramos de acuerdo lo establecido en el decreto 1735 del 28 de agosto de 2001 o el equivalente que se encuentre vigente en el momento de realización de los estudios. Esta localización se podrá ilustrar con cartografía del IGAC para el contexto regional y para el detalle se utilizará el levantamiento topográfico realizado durante los estudios, amarrado a coordenadas planas de Gauss en el sistema Magna-Sirgas.

Para la definición de la importancia socio-económica del tramo de vía en estudio, el consultor elaborará un análisis de tipo socio-económico en la zona de influencia del proyecto y determinará el impacto del mismo como apoyo a las actividades productivas teniendo en cuenta el contexto económico en los niveles regionales y nacionales e indicando los beneficios desde el punto de vista del trahsporte bien sea de carga o de pasajeros. Este análisis deberá efectuarse en el marco de las políticas nacionales definidas mediante documentos CONPES.

La ficha técnica resumen de los resultados deberá indicar las cantidades de obra requeridas, PR de dichas obras, costos y tiempos de ejecución.

3 ALCANCE TÉCNICO DE LA CONSULTORÍA

3.1 VOLUMEN I. ESTUDIO DE TRÁNSITO

El Estudio de Tránsito en su informe debe proporcionar datos para conocer el tipo de tránsito, determinar el Tránsito Promedio Diario (TPD), conocer la velocidad de operación actual, determinar el número acumulado de ejes equivalentes a 8,2 toneladas en el carril de diseño, conocer el estado de la señalización existente, conocer el comportamiento de la accidentalidad e identificar los puntos o tramos críticos de la vía existente con fines de señalización y aportar información para la formulación de los planes de manejo de tránsito, para el caso de una vía existente que será sometida a labores de rehabilitación.

De manera general el informe correspondiente al Estudio de Tránsito, para el caso de una vía que será sometida a labores de rehabilitación, debe considerar como mínimo los siguientes capítulos:

CAPÍTULO 1. OBJETIVOS Y ALCANCES

CAPÍTULO 2. INFORMACIÓN SECUNDARIA

CAPÍTULO 3. ESTUDIOS DE CAMPO

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE TRÁNSITO

CAPÍTULO 5. OTROS ANÁLISIS

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

3.1.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

3.1.1.1 Objetivos

El objetivo principal del Estudio de Tránsito, para el caso de una vía existente que será sometida a labores de rehabilitación, consiste en determinar las características del tránsito existente y futuro que servirán de fundamento para el mejoramiento funcional o estructural del pavimento.

Los resultados del Estudio de Tránsito, para el caso de una vía existente que será sometida a labores de rehabilitación, además de aportar información para el diseño estructural del pavimento, deben ser la base para:

- Apoyar el estudio de diseño geométrico, especialmente en la revisión de peraltes para determinar si cumplen con los criterios de seguridad con respecto a las velocidades de diseño y operación para la vía en estudio.

- Conocer las estadísticas de accidentalidad en la vía a rehabilitar.

- Identificar los requerimientos de dispositivos de control de tránsito y señalización, que permitan la prevención de riesgos y accidentes.

- Identificar las necesidades de señalización para mantener informado al usuario de la vía.

- Aportar los datos requeridos para la formulación del Plan de Manejo de Tránsito.

- Identificar la existencia de estaciones de pesaje de vehículos de carga y complementar el procesamiento de la información para la estimación del número de ejes equivalentes.

- Obtener el número acumulado de ejes equivalentes a 8,2 toneladas en el carril de diseño, para el periodo de diseño en lo que se refiere a pavimentos flexibles, y el número de repeticiones esperadas por tipo de vehículo para pavimentos rígidos.

3.1.1.2 Alcances

Para este caso, al tratarse de la rehabilitación de una vía existente, el Estudio de Tránsito centra su interés en el análisis de los flujos de transporte actuales y en la estimación de los flujos de transporte futuros, para lo cual se debe obtener información de fuentes secundarias, hacer estudios de campo sobre la infraestructura existente y aplicar modelos con fines predictivos.

Antes de proceder con la consecución de información secundaria y la toma de información primaria, mediante la aplicación de estudios de campo, el Consultor debe definir el área de influencia del proyecto, con el fin de identificar correctamente las fuentes de información secundaria a utilizar y los sitios donde se podrán aplicar de manera conveniente los estudios de campo.

3.1.2 CAPÍTULO 2. INFORMACIÓN SECUNDARIA

Las fuentes de información secundaria se definirán con base en las particularidades del área de influencia de la infraestructura a rehabilitar. Sin embargo, en términos generales, el Consultor deberá remitirse a la información de volúmenes de tránsito existente en el INVIAS, así como a otros estudios semejantes que se hayan elaborado en el corredor y que

puedan servir como referente de análisis de volúmenes de tránsito, velocidad, accidentalidad, señalización, toneladas de carga movilizadas, proyecciones y demás registros que aporten al cumplimiento de los objetivos y alcances del presente estudio.

Con respecto a los volúmenes de tránsito, tendrá particular importancia la información que se pueda obtener de los registros que se llevan en el recaudo de peajes, ya que normalmente esa información es más reciente que la obtenida en las estaciones de conteo permanente y debido a la manera como se acopia permite hacer análisis de estacionalidad para mejorar las proyecciones.

En el caso de la accidentalidad, el Consultor deberá remitirse a los reportes de accidentalidad que genera el Fondo de Prevención Vial y de ser necesario recurrirá a los organismos de tránsito con jurisdicción en la zona de influencia del corredor estudiado.

El Consultor también deberá remitirse a la información de transporte de carga que maneja el Ministerio de Transporte, para conocer la cantidad de toneladas de carga que se transportan sobre la infraestructura a rehabilitar.

Toda la información secundaria que se obtenga será analizada, criticada, revisada y ajustada antes de ser utilizada por el Consultor. El informe presentado será correctamente referenciado y en los casos necesarios se obtendrán las autorizaciones correspondientes para poder utilizar la información. El documento correspondiente a la información secundaria deberá ser estudiado y aprobado por el Interventor.

3.1.3 CAPÍTULO 3. ESTUDIOS DE CAMPO

Bajo el entendido que se debe disponer de suficiente información en cada uno de los tópicos enunciados en los objetivos del estudio, se juzga que será necesario tomar información de campo, utilizando las metodologías recomendadas por el INVIAS o las que a juicio del Consultor y el Interventor del estudio sean las más recomendables para el cumplimiento de los objetivos y alcances del estudio.

Antes de proceder con la toma de información de campo, el Consultor deberá someter a juicio del Interventor la metodología y formatos a utilizar. En la metodología se especificarán claramente los sitios de toma de información, los recursos a utilizar y los mecanismos que asegurarán la calidad de la información acopiada.

Solo hasta cuando el Interventor haya manifestado su conformidad con las metodologías y formatos a utilizar, el Consultor podrá iniciar los estudios de campo.

3.1.3.1 Aforos vehiculares

El Estudio de Tránsito, para el caso de una vía existente que será sometida a labores de rehabilitación, tendrá como principal insumo los volúmenes vehiculares que se deben tomar como mínimo durante 7 días, 24 horas al día, en los puntos de aforo seleccionados sobre el corredor existente.

Los formatos para el registro de los aforos vehiculares contendrán como mínimo:

- Período
- Movimiento
- Volúmenes vehiculares
  - Auto
  - Colectivo
  - Bus
  - Camión
    - ✓ C-2 pequeño
    - ✓ C-2 grande
    - ✓ C-3
    - ✓ C-4
    - ✓ C-5
    - ✓ Mayor a C-5
  - Motocicletas
  - Bicicletas

Antes de proceder con la toma de información de aforos vehiculares, será necesario que la interventoría apruebe sitios de aforo y formatos a utilizar, los cuales deben ser ajustados de acuerdo con las particularidades del área de influencia del estudio.

3.1.3.2 Aforos peatonales

De ser necesario, se tomarán aforos peatonales con fines de señalización y diseño de estrategias para la reducción de accidentalidad.

Los aforos peatonales ayudarán a determinar la funcionalidad de los dispositivos de control de tránsito existentes y servirán de base para el cálculo de las tasas de accidentes peatonales. Los aforos peatonales permitirán proponer mejoras en las operaciones de control, tales como protección para paso de peatones o ajuste de las fases peatonales en caso de existir.

Las mediciones de volúmenes peatonales se pueden hacer mediante observación, con uso de formatos manuales, mediante la utilización de equipos automáticos, mediante cualquier otra técnica, computacional o no, que facilite y asegure la calidad en la recolección de datos.

En todo caso, las técnicas de aforo manual son bien aceptadas ya que normalmente los períodos de toma de información no superan las 12 horas diarias, durante 3 días consecutivos.

3.1.3.3 Velocidades

Interesa conocer la velocidad representativa del total de vehículos que usan la infraestructura existente, para lo cual se parte de una muestra representativa de vehículos. Se recomienda el uso de radar, aunque cualquier otra técnica de toma de datos podrá ser empleada, previa aprobación de la Interventoría.

3.1.3.4 Inventario de señalización

El inventario de señalización permitirá conocer el estado actual de las señales y demás dispositivos de control de tránsito sobre la infraestructura a intervenir.

Cada señal existente será geo-referenciada y se ubicará en planos indicando su localización, determinando además su ubicación con respecto a los puntos de referencia y abscisado de la estructura vial. Se precisará la fecha de instalación de la señal, el código y nombre de la señal y su estado.

3.1.4 CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE TRÁNSITO

El objeto final de este numeral es poder estimar los parámetros esenciales para el diseño de pavimentos tales como el "número de ejes equivalentes", la distribución por tipo de vehículos pesados y de cargas por eje, para obtener el espectro real de cargas.

Para realizar el pronóstico del tránsito se debe partir de las características específicas de cada proyecto, especialmente en cuanto a su escala, bien sea que se trate de un proyecto local, zonal o regional. Dependiendo de la escala del proyecto es posible que se requiera la caracterización por tramos homogéneos para un mayor nivel de detalle del Estudio.

El cálculo de volúmenes vehiculares debe incluir como mínimo la estimación del tránsito existente. Solo en aquellos casos en los que sea previsible la atracción o generación de tráfico nuevo, se estimará adicionalmente el tránsito atraído y el tránsito generado. La necesidad de estimar estas componentes del tránsito futuro dependerá no solo de la escala del proyecto sino del análisis que se haga con respecto a la posibilidad de atraer tráfico de

otras infraestructuras viales existentes y de generar tráfico nuevo por cambio en los usos de suelo, o en las condiciones socioeconómicas de la región.

La selección y adopción de modelos de proyección se determinará luego de evaluar específicamente la situación particular planteada por el proyecto propuesto. Aunque no se recomienda ningún modelo en particular para efectuar las proyecciones, podrán considerarse varios tipos de modelos, desde los más sencillos hasta aquellos que conllevan una mayor elaboración matemática o estocástica, según convenga al proyecto.

Normalmente, para el caso de una vía existente sometida a labores de rehabilitación, el análisis de tránsito se basará principalmente en los aforos de la misma vía y en su evolución histórica, mediante la utilización de modelos de crecimiento, modelos de regresión, modelos de series de tiempo estacionales no estacionarias, o cualquier otro modelo de mayor complejidad que permita hacer las proyecciones en forma confiable. En cualquier caso, será necesario verificar estadísticamente la confiabilidad de las proyecciones, siendo recomendable seguir como mínimo los lineamientos establecidos en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVIAS.

En aquellos casos en los que se proponga el uso de software especializado, el Interventor verificará que el Consultor cuente con las licencias y/o autorizaciones para usar el software propuesto.

Además de la cuantificación del volumen del tránsito, discriminado en sus clasificaciones y flujos más significativos e importantes, el análisis de tránsito presentará como resultados mínimos lo siguiente:

- Variación diaria del volumen de tránsito
- Cálculo del tránsito promedio diario anual
- Período de diseño
- Proyección del volumen de tránsito futuro al año base o de puesta en servicio del pavimento
- Proyección del volumen total de tránsito en el periodo de diseño
- Volumen de vehículos pesados esperados en el primer año de servicio
- Estimativo de ejes de 8,2 toneladas

Se investigará específicamente los máximos volúmenes observados, la distribución direccional, la composición del tránsito y las fluctuaciones del tránsito en el tiempo para la vida útil del proyecto, haciendo proyecciones año por año.

3.1.5 CAPÍTULO 5. OTROS ANÁLISIS

Es posible que cada proyecto de rehabilitación en particular requiera de análisis adicionales específicos, sin embargo, dados los alcances definidos en los presentes términos de referencia, el Consultor deberá presentar, en forma complementaria a los análisis de tránsito, un análisis de accidentalidad con base en la información disponible.

3.1.5.1 Análisis de accidentalidad

Se considera de vital importancia analizar los factores que inciden en la ocurrencia de accidentes, en cada uno de los tramos o puntos críticos identificados a partir de las estadísticas existentes.

Si bien es cierto que son muchos los factores que inciden en la ocurrencia de accidentes, tales como: Factores humanos, factores vehiculares, factores ambientales, factores de la vía, volumen de tránsito y velocidad; interesa centrar el análisis en los cuatro últimos para proponer algunas acciones, en el marco de la rehabilitación de la infraestructura existente, que ayuden a reducir los índices de accidentalidad.

Con respecto a los factores asociados a la vía, se encuentra que el mal estado de la infraestructura es uno de los más determinantes, así que con las tareas de rehabilitación se esperaría lograr una reducción de los accidentes debidos a este factor. Se debe cuantificar entonces la cantidad de accidentes ocurridos atribuibles al mal estado de la infraestructura y con base en ellos estimar la reducción en los índices de accidentalidad.

Así mismo, la falta de señalización es otra de las causas importantes que se deben analizar. El inventario de señalización realizado y la cuantificación de los accidentes atribuibles a esta causa permitirán evaluar en forma aproximada la reducción de accidentes debida a la intervención en materia de señalización.

En términos generales, el análisis de accidentalidad debe considerar como mínimo:

- Las causas y correlaciones de los accidentes.
- Los factores que incrementan o reducen el riesgo.
- Los factores que podrían modificarse mediante intervenciones.

El análisis de accidentalidad se abordará en forma conjunta con el especialista en diseño geométrico, de tal forma que sea posible efectuar una valoración, análisis e identificación de sitios potencialmente riesgosos o que pueden aumentar la severidad del accidente, asociando esta evaluación con

el análisis desde el punto de vista geométrico de la vía, con el fin de proponer y diseñar las soluciones.

3.1.6 CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los objetivos y alcances del presente estudio parten de la base que la rehabilitación busca un mejoramiento funcional o estructural del pavimento, con el fin de extender su vida de servicio y brindar una superficie de rodamiento más cómoda y segura. Por tal razón, los resultados del Estudio de Tránsito servirán como base fundamental para los cálculos y el diseño del pavimento a construir, que conforman el ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DISEÑO DEL PAVIMENTO.

Así mismo, del Estudio de Tránsito se espera que aporte información para el ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO, SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL, bajo el entendido que la prevención de la accidentalidad es un elemento indispensable de la rehabilitación de una infraestructura vial.

Se recomienda, con base en los objetivos y alcances antes descritos, que el presente estudio sea liderado por un profesional idóneo con experiencia en trabajos similares. Preferiblemente, el Estudio de Tránsito debe estar a cargo de un Ingeniero de Transporte y Vías, o de un Ingeniero Civil con Especialización en Tránsito y/o Transporte.

3.1.7 ANEXOS

Toda la información secundaria que haya sido utilizada para el desarrollo del Estudio de Tránsito será organizada en medio digital y se catalogará de tal forma que se facilite su consulta, tanto por parte del Interventor, como por cualquier otra persona que en el presente o en el futuro se encuentre interesada en acceder a esa información.

Toda la información primaria obtenida mediante estudios de campo será almacenada en bases de datos, según los estándares que se hayan acordado con el Interventor.

Los inventarios serán entregados en un Sistema de Información Geográfica (SIG) que sea compatible con las herramientas disponibles en el INVIAS. La respectiva base de datos espacial de los inventarios realizados será diseñada en forma conjunta por el especialista en SIG y cumpliendo con lo establecido por la oficina encargada del SIG en el INVIAS.

3.2 ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO, SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

En este volumen se deben considerar como mínimo los siguientes capítulos:

CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPÍTULO 2. INFORMACIÓN GEOGRÁFICA GEORREFERENCIADA

CAPÍTULO 3. CRITERIOS DE DISEÑO

CAPÍTULO 4. SEGURIDAD VIAL

CAPÍTULO 5. SEÑALIZACIÓN VIAL

CAPÍTULO 6. PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO

CAPÍTULO 7. SISTEMAS INTELIGENTES

CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

3.2.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

3.2.1.1 Objetivo

El estudio de trazado y diseño geométrico, señalización y seguridad vial, consiste básicamente en la revisión de los elementos existentes que componen la sección transversal de la vía tales como: peraltes, bombeo, bermas, sobreanchos, cunetas etc., haciendo especial énfasis en lo referente a sus empalmes altimétricos, con el objeto de determinar si cumplen con los criterios de seguridad en cuanto a la velocidad de diseño y de operación para la vía en estudio para brindar al usuario condiciones óptimas de seguridad y comodidad, además este estudio implica la revisión, identificación y diseño de dispositivos de control del tránsito vehicular, que permitan la prevención de riesgos y accidentes, regulen el tránsito y sobre todo mantengan informado al usuario de la vía, con la finalidad de mantener la seguridad vial.

3.2.1.2 Alcances

- El consultor deberá revisar y rediseñar los elementos que componen la sección transversal de la vía tales como: bombeo, peraltes, bermas, cunetas, bordillos, sobreanchos, etc., haciendo énfasis en la determinación de las cotas de los empalmes de estos elementos, para que su transición sea suave y uniforme de tal manera que no se causen

sobresaltos que pongan en riesgo la seguridad de los vehículos que transitan por la carretera en estudio. En concordancia con lo anterior el diseñador debe dar cumplimiento a las especificaciones de diseño del Manual de Diseño Geométrico INVIAS vigente a la fecha de elaboración de los Estudios y Diseños.

- En desarrollo del estudio el consultor establecerá el diseño, ubicación y aplicación de los dispositivos para la regulación del tránsito en el proyecto, Identificar riesgos, amenazas y vulnerabilidad de la operación futura de la vía, identificando sus puntos críticos y su tratamiento con el fin de prevenir y disminuir la accidentalidad.

- A partir del trazado geométrico de la vía, el consultor tendrá que realizar el estudio de **seguridad vial** para todo el proyecto, para lo cual debe apoyarse en información primaria del estudio de tránsito, como los datos de estadísticas de accidentalidad de la policía de tránsito y/o fondo de seguridad vial, con el fin de determinar puntos críticos en la vía.

3.2.2 CAPÍTULO 2. INFORMACIÓN GEOGRÁFICA GEORREFERENCIADA

La información cartográfica y topográfica es la columna vertebral del estudio de trazado y diseño geométrico, pues se convierte en el insumo a partir del cual se desarrollan los trabajos propios de este volumen, por lo cual es de vital importancia que se cumplan los criterios establecidos en las especificaciones técnicas de los productos geográficos base y se garantice un estricto control de calidad en los trabajos realizados tanto en campo (levantamiento) como en oficina (análisis y procesamiento).

Con las tecnologías disponibles de adquisición de información topográfica digital de alta precisión se realizan diseños geométricos ajustados rigurosamente sin la necesidad de hacer levantamientos topográficos exhaustivos de todo el corredor. Sin embargo en el momento no es posible prescindir completamente de la topografía de campo convencional ya que por tratarse de estudios cuyos planos se utilizaran en la construcción de las obras se debe contar con una alta precisión que garantice el cálculo de cantidades de obra y presupuestos con márgenes de error mínimos. Adicionalmente es necesaria la realización del amarre horizontal y vertical del proyecto a las coordenadas oficiales del IGAC y los levantamientos detallados de acuerdo con los requerimientos de cada especialidad o área técnica para zonas de interés como ponteaderos, portales, inestabilidades, zonas boscosas, cruces de agua importantes entre otros.

El consultor podrá escoger la tecnología para el levantamiento y procesamiento de la información entre Sensor Remoto Aerotransportado, aerofotografías (digitales o digitalizadas) para restitución fotogramétrica digital, imágenes de satélite o levantamientos topográficos convencionales,

así como el procedimiento a seguir, siempre y cuando se garantice a la Entidad que el nivel de detalle de los productos geográficos generados alcancen una escala 1:1000, para lo cual, se exige una precisión mínima de 1:10.000

3.2.2.1 Actividades de topografía

Las actividades a realizar de topografía se describen a continuación:

3.2.2.1.1 Georeferenciación

- Para efectos de establecer la red geodésica de georeferenciación para el proyecto, cada 3 km a lo largo del mismo, se materializarán un par de mojones intervisibles, fabricados en concreto, de forma trapezoidal o de pata de elefante en caso de ser fundidos in situ, con las siguientes dimensiones: base de 30 cm x 30 cm y una altura mínima de 60cm; se recomienda que la parte superior del mojón sobresalga de la superficie del terreno una distancia mínima de 10 cm.

- Cada mojón deberá tener una placa de bronce o aluminio en su parte superior, marcada con el nombre del consultor, numero de contrato, numero consecutivo del mojón, INVIAS y fecha de ejecución.

- La ubicación de los mojones deberá ser establecida teniendo en cuenta que no sean afectados con las obras a realizar y que garanticen una máscara de despeje de mínimo 30°.

- La red de mojones ubicada a lo largo del proyecto deberá ser posicionada con GPSs doble frecuencia de última generación creando una red geodésica de alta precisión con el método estático diferencial con doble determinación usando un mínimo de 4 equipos. Los vértices deberán ser determinados y ligados a la red MAGNA-SIRGAS.

- El consultor deberá entregar las especificaciones de cada uno de los equipos GPS utilizados para el posicionamiento, así como los parámetros de las antenas utilizadas. Los equipos deberán ser doble frecuencia sin excepción y preferiblemente tener sistema RTK y GLONASS.

- Para realizar los cálculos el consultor deberá utilizar las efemérides precisas del IGNS para las semanas en que se realizó el posicionamiento. Los archivos de las efemérides precisas deberán ser entregados, al igual que los archivos del posicionamiento en formato RINEX.

- El consultor deberá entregar los puntos de apoyo utilizados de la Red Magna-Sirgas (estaciones permanentes), los formatos de descripción de cada vértice, los esquemas de determinación, los resúmenes de

ocupación, el resumen de cálculos y el cuadro de coordenadas calculadas.

3.2.2.1.2 Amarre Horizontal

A partir de la red de georreferenciación, se establecerá la poligonal del eje definitivo del proyecto, la cual deberá cerrarse en cada pareja de GPSs, con una precisión mínima de 1:10.000.

Es recomendable, para efectos del replanteo, que los vértices (PIs) de la poligonal del eje de proyecto se referencien con mojones en concreto, (se recomienda el método tradicional de cuatro mojones por vértice) ubicados en lugares donde no sean afectados por la realización de las obras y en donde puedan perdurar la mayor cantidad de tiempo. Estas referencias también podrán localizarse en zonas duras como muros, cabezotes, puentes, andenes, entre otros, que garanticen condiciones de estabilidad.

Algunos de los mojones de estas referencias, pueden cumplir una doble función: para referenciación horizontal y para el amarre vertical (BMs), por lo cual se recomienda numerarlos consecutivamente de acuerdo a la poligonal e identificarlos según su función, la localización de las referencias y sus mojones deben estar plenamente identificadas mediante coordenadas ligadas al proyecto y dibujadas en los respectivos planos de planta –perfil. Los mojones de referenciación se fabricaran con dimensiones de 10 cm x 10 cm y profundidad de 30 cm con su respectiva placa de numeración.

3.2.2.1.3 Amarre Vertical

La poligonal realizada anteriormente deberá ser nivelada y contra nivelada utilizando como bases los BMs para hacer los cierres parciales.

Para hacer el amarre vertical se determinarán los NPs del IGAC disponibles a lo largo del proyecto y a partir de estos se establecerá la metodología para corregir el error vertical de las nivelaciones.

De no existir NPs o ser escasos se podrá trasladar cotas a los puntos de la red de georeferenciación mediante el modelo geoidal GEOCOL 2004 e ir ajustando la nivelación de tal manera que su error de cierre no sea mayor de un centímetro por kilómetro.

3.2.2.1.4 Trabajos Topográficos

Los levantamientos topográficos se realizaran de acuerdo con los procedimientos y especificaciones establecidas en el Manual de Diseño Geométrico y la metodología que el consultor considere más conveniente para el desarrollo y rendimiento de sus trabajos, sin embargo esta debe

garantizar que la información tomada en campo proporcione datos claros y precisos que permitan un dibujo de planos que representen las condiciones reales del terreno.

Sin perjuicio de lo establecido en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, y como guía, se sugiere la siguiente metodología para la realización de los trabajos de campo:

- Utilización de equipos de alta precisión y última generación

- Para efectos de llevar un orden adecuado en los trabajos la nube de puntos debe realizarse sobre secciones transversales, de tal manera que se levanten todos los detalles y quiebres del terreno en un ancho acorde con las exigencias del proyecto, aprobado por la Interventoría y el Gestor Técnico del Proyecto.

- Los levantamientos topográficos deben hacerse con un alto grado de precisión y de detalle; entre otras particularidades debe tenerse en cuenta la definición de líneas de paramentos, antejardines, silueta de andenes, separadores, sardineles, accesos a garajes, bermas, bordes de vía, quebradas, ríos, cercas, torres de energía, accesorios sobre líneas matrices de redes de distribución, postes, hidrantes, cajas, válvulas, bancas, cunetas, alcantarillas, señales de tránsito, semáforos, armarios y demás detalles que se encuentren dentro de la zona de influencia y tengan relevancia para el desarrollo del proyecto y que considere el Consultor, la Interventoría o la Entidad.

- Todos los detalles se tomarán con estación total y serán guardados en memoria interna, donde los puntos que permiten la definición de la planta serán nivelados trigonométricamente.

- Es conveniente que en la cartera de campo se especificará en forma muy detallada y clara el gráfico aproximado del área de trabajo, anotando en ella las características, rumbos aproximados de sardineles, paramentos, curvas, separadores, nombres de predios, nomenclaturas etc.

- Las carteras de campo contendrán dibujadas la mayor información del terreno, para poder orientar en forma adecuada los trabajos de oficina. **No se aceptarán simplemente listados de datos de computador como carteras de campo.**

- Para la ejecución de los diseños especializados en las demás áreas del proyecto, se tomarán secciones transversales en todos los cruces menores y mayores de agua, en donde se considere que se definan obras de alcantarillas, muros puentes, etc. Estas se realizarán materializando poligonales auxiliares a lo largo del cauce, que para el caso, no serán menores de 500 metros aguas arriba y 500 metros aguas

abajo del eje, las cuales se abscisarán, nivelarán y se tomarán las secciones transversales en un ancho que será determinado por respectivo especialista, previa aprobación de la Interventoría; así mismo con base en los datos tomados de estas poligonales, se determinaran pendientes de los cauces naturales.

- Se tomará topografía detallada en zonas en donde se considere se diseñaran muros de Contención, ponteaderos, portales, sitios potencialmente inestables de la ladera, etc. de acuerdo con las instrucciones de los especialistas y de la Interventoría.

- Se incluyen en esta actividad los levantamientos topográficos requeridos, para las áreas en donde se localicen las fuentes de materiales, campamentos, sitios determinados para la disposición de sobrantes, etc.

- Una vez aprobado el eje de diseño por parte de la Interventoría se materializara en el terreno siguiendo los estándares y procedimientos establecidos en el Manual de Diseño Geométrico.

- Se realizarán las labores necesarias para la determinación del amarre horizontal y vertical del proyecto, tal como fue descrito en los capítulos anteriores.

- Una vez aprobado el eje de diseño por parte de la interventoría se procederá a materializarlo en el terreno, abscisandolo cada 10 m de acuerdo con los procedimientos y especificaciones establecidas en el Manual de Diseño Geométrico.

- Se nivelarán todas las estacas del eje localizado, para efectos de determinar el perfil longitudinal del terreno.

3.2.2.2 Fuentes de información geográfica

Teniendo como documento de referencia, lo establecido en el Manual de Diseño Geométrico, el consultor podrá escoger la tecnología de levantamiento de información dentro de las siguientes siempre y cuando los resultados se presenten como máximo a escala de 1:1000 y pueda obtener curvas de nivel cada metro.

- Sensor Remoto Aerotransportado

- Aerofotografías y Restitución fotogramétrica Digital

- Imágenes de Satélite

Con base en lo anterior, es fundamental tener en cuenta que para obtener resultados a dicha escala a partir de información raster, se debe garantizar

que el contenido y estructura de los datos provenientes de dicha tecnología cumpla ciertos parámetros, es decir, para imágenes fuente, una resolución espacial (tamaño de la mínima unidad de información incluida en la imagen, denominada como píxel) máxima de 1 metro, o de tratarse de aerofotografías digitales, un rango de GSD (Ground Sampling Distance – Tamaño del pixel en el terreno) de 15 centímetros.

3.2.3 CAPÍTULO 3. CRITERIOS DE DISEÑO

Los criterios de diseño son los establecidos en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras

A partir de la conceptualización del proyecto se deberán plantear las premisas que deben cumplir el peralte y las secciones transversales de la vía.

Se deberán establecer las características geométricas que tendrá el eje como son:

- Velocidad de diseño
- Velocidad de operación
- Radios mínimos
- Ancho de Calzada
- Anchos de Bermas
- Anchos de cuneta

3.2.4 CAPÍTULO 4. SEGURIDAD VIAL

El Consultor deberá efectuar el estudio de seguridad vial de todo el corredor vial aplicando entre otros el concepto de *Auditorías de Seguridad Vial* para identificar riesgos, amenazas y vulnerabilidad de la operación de la vía existente. Estas condiciones pueden potencialmente afectar a los usuarios en todas sus categorías: conductores, pasajeros, peatones, y ciclistas, entre otros.

Como resultado de los análisis de seguridad, se identificarán los *puntos críticos* de la vía existente y se definirá el tratamiento adecuado en términos, esquemas y protocolos precisos para disminuir los riesgos de accidentalidad vial, ya sea vehicular o peatonal, una vez el proyecto entre en operación y durante el curso de su vida útil.

El estudio de seguridad vial se hace a partir del análisis del diseño geométrico de la vía en planta y perfil, como resultado del mismo se deben establecer acciones preventivas a implementar en el corredor, las cuales se deben ver reflejadas por ejemplo en la misma señalización definitiva.

Para el caso de las vías bidireccionales, es decir de un carril por sentido, se debe tener especial cuidado en la operación de las mismas, en terrenos de alta montaña, es posible que se presenten frecuentemente sitios de visibilidad reducida para maniobras de adelantamiento, bien sea por la presencia de curvas horizontales o verticales, en estos casos y si es procedente se debe recurrir al diseño de un tercer carril para maniobras de adelantamiento.

En el caso de vías dotadas de doble calzada cuando, ya disminuyen las condiciones de conflicto con el sentido de circulación opuesto, el consultor deberá hacer énfasis en proponer condiciones de facilidad de refugios en las bermas a fin de secar de los carriles de circulación, los vehículos que por alguna circunstancia tengan necesidad de detener la marcha.

Para carreteras de alta montaña, el consultor, en busca de brindar seguridad en la operación de la vía, podrá proponer las llamadas rampas de salvación, las cuales se ubican en tramos de descenso pronunciado a efecto de convertirse en refugios para los conductores que tengan problemas con los frenos de sus vehículos.

En carreteras de montaña, el consultor deberá proponer el uso de las barreras metálicas como elemento de contención y de señalización, para el primer caso se plantearán con un diseño tal que tengan un anclaje tal soporten la envestida del vehículo que la accidente y lo re direccionen a la vía, para el segundo caso estarán dotadas de los respectivos capta faros bidireccionales que las hagan visibles en condiciones de baja visibilidad.

En aras de la seguridad en la operación de la vía el consultor deberá hacer un pormenorizado estudio del sector para determinar las condiciones climáticas imperantes a lo largo del año, a fin dotar de elementos reflectivos, como las tachas, las líneas centrales, las de borde de pavimento y de elementos reflectantes los obstáculos que se puedan presentar como las columnas de los puentes o los cabezotes de alcantarillas, buscando en todo momento que la visibilidad de la vía sea perfecta para el conductor así las condiciones atmosféricas sean adversas.

3.2.5 CAPÍTULO 5. SEÑALIZACIÓN VIAL

A partir del estudio de seguridad vial, se debe realizar el estudio y diseño de la señalización tanto vertical como horizontal de la vía, de acuerdo con el Manual de Señalización Vial vigente a la fecha de elaboración de los

estudios y diseños, tomando en cuenta además, el diseño geométrico de la vía, tanto horizontal como vertical, transversal y de Balizamiento.

Se presentará la ubicación de cada tipo de señal, mediante la utilización del abscisado correspondiente para todas o cada una de las señales, con su diseño respectivo, indicando sus dimensiones y contenido; así mismo, se presentarán los cuadros resúmenes de las dimensiones de las mismas. El diseño de la señalización deberá ser compatible con el diseño geométrico de la vía existente, de manera que las señales no generen riesgo y posean óptima visibilidad en concordancia con la velocidad y necesidad del proyecto.

El consultor está en la obligación de asesorarse de un especialista en materia de Seguridad Vial y Señalización, como lo pide el Manual de Señalización vigente, que cuente con la experiencia de por lo menos dos años haber señalizado algunas de una vías de carácter nacional, o regional, para garantizar de esta forma que sea un profesional con un criterio ya formado en la interpretación de lo establecido en el Manual de señalización vial a fin de evitar el uso inadecuado de la señalización vial ya que en este caso, el exceso de señalización la torna en un elemento inocuo, e inútil para la seguridad en la vía.

En el caso de Carreteras de montaña en donde frecuentemente se presentan problemas con el adelantamiento, por falta de visibilidad, y si estos casos no se han podido solucionar con carriles adicionales de adelantamiento, el consultor deberá asesorarse de un especialista de tránsito que racionalice el uso de la línea amarilla continua solo a aquellos casos estipulados en el Manual.

Para este caso de vías existentes, el diseño debe incluir como primera actividad el inventario de la señalización actual, puesto que en algunos casos se podrá solicitar, su reubicación o retiro por deterioro; en el caso de solicitar su reubicación debe calificarse el estado de la señal pues es posible que necesite algún tipo de mantenimiento.

El estudio de señalización definitiva se debe entregar en planos con extensión .dwg en escala 1:1.000 sobre los trazados de planta y perfil. En estos planos de señalización se deben incluir la información necesaria, como por ejemplo la localización de accesos y salidas, la ubicación de sitios de interés como colegios, escuelas, puestos de salud, así mismo se deben ubicar los puentes vehiculares y peatonales, las cabezotes de las alcantarillas, y todo objeto que sea susceptible de señalización para que el conductor pueda tener un tránsito seguro.

En cada plano se deben incluir tablas con las cantidades de materiales a implementar en la vía y las señales del corredor se deben codificar para la vía.

3.2.6 CAPÍTULO 6. PLAN DE MANEJO DE TRANSITO

Para la ejecución del proyecto, el consultor deberá diseñar un Plan de Manejo de Tránsito que busque mitigar el impacto de la construcción, este plan debe ser aprobado por la Interventoría y presentado a la Autoridad de tránsito correspondiente para su aprobación. Para la elaboración de dicho plan, se debe tener en cuenta la circulación del tránsito actual, tanto vehicular como peatonal, verificando que permita simultáneamente los trabajos en la vía y la operación normal de la misma.

Como resultado del diseño de la señalización de obra se deberán entregar adicionalmente del documento, los planos de señalización típicos para el manejo de tránsito y la cuantificación los recursos que permitan mitigar el impacto de la construcción en las condiciones de movilidad y desplazamiento, informando previamente mediante la socialización y con el detalle apropiado a la comunidad afectada.

El consultor presentará en su informe final:

- Un modelo del protocolo necesario para la capacitación de las personas encargadas de implementar el Plan de manejo de tránsito, de tal manera que este personal desempeñe su papel con toda la idoneidad del caso con el fin de evitar accidentes en la obra.

- El estimativo de los costos que involucren el Plan de Manejo de Tránsito, de tal manera que la entidad contratante pueda asignar los recursos necesarios para este importante ítem de la seguridad vial. Se deben contemplar los costos de personal, los costos de los elementos de señalización en etapa de construcción, tales como las señales verticales, la demarcación las colombinas, la cinta plástica los conos, las flechas luminosas, los uniformes para el personal de control, así como los vehículos necesarios para el desplazamiento de las señales, los equipos de comunicación y todos los elementos que hagan falta para un adecuado manejo de tránsito.

- Las recomendaciones sobre el empleo de varios tipos de dispositivos utilizados para el control del tránsito durante la construcción y las guías de uso. Para la realización de este Plan de Manejo de Tránsito se deberán seguir las pautas indicadas en el Capítulo de Señalización de Obras del Manual de Señalización Vial vigente a la fecha de elaboración de los estudios y diseños.

3.2.7 CAPÍTULO 7. SISTEMAS INTELIGENTES APLICADOS AL TRANSPORTE

El Consultor deberá examinar la conveniencia para el proyecto, durante la ejecución de las obras y luego una vez sea construido, de la utilización de

tecnologías propuestas en lo que se conoce como *Intelligent Transportation Systems -ITS-*. Estos sistemas de control inteligente permiten la recolección, almacenamiento, procesamiento, análisis y distribución de información relacionada con el movimiento de vehículos. Los criterios a tener en cuenta en su aplicación dependen de la jerarquía vial del corredor y de la demanda de vehículos a transitar por la misma. Adicionalmente estos sistemas permiten una mejor gestión del tránsito para evitar o reducir la congestión vehicular, lo que se traduce en una operación más eficiente y segura de la infraestructura vial y reducciones de, los tiempos de viaje, costo de consumo de combustible, y contaminación atmosférica. En síntesis, estos sistemas facilitan el uso racional del espacio vial.

Generalmente, la administración y el *control inteligente* de una carretera, comprende los siguientes sistemas:

- Sistemas electrónicos para el conteo y registro del tránsito por categoría vehicular, invasivos y no invasivos de la superficie de la vía. Incluirá la sugerencia de posibles estándares tecnológicos probados en otros países pero disponibles en Colombia.

- Sistemas de video y *Circuito Cerrado de Televisión -CCTV-* para la inspección remota del comportamiento del tránsito vehicular y el monitoreo con sensores instalados en sitios críticos, y transmisión de información mediante sistemas de telecomunicación inalámbrica. La utilización de este sistema permite la vigilancia cerca y al instante de las condiciones de la carretera y la circulación del tránsito.

- Pantallas de información y señalización e información dinámica de tipo *LED* móvil de diferentes tamaños y capacidades, para usuarios, conductores y viajeros, conocidos también como *Avisos Electrónicos Inteligentes,* que también ofrecen asistencia de seguridad en la conducción.

- Sistema de Pesaje Dinámico para vehículos de carga.

- Sistemas para el cobro electrónico de peajes conocido como *Electronic Toll Collection System,* mediante tarjeta inteligente, o también el sistema de *Telepeaje,* que opera con equipos de lectura dinámica electrónica de dispositivos instalados en los vehículos.

- Software para el *control y administración del tránsito vehicular* y su componente económico, con reportes de información de tránsito en tiempo real en el centro de control y en otros sitios.

- Sistemas de estaciones de teléfono en ruta para la atención de seguridad vial para emergencias, accidentes y asistencia mecánica de vehículos y pasajeros.

- Frecuencias moduladas de radio para la administración de la vía misma y de infraestructuras asociadas tales como túneles, puentes y viaductos.

Existen también otros elementos o equipos para la automatización y el control vial, tales como sensores o transductores de tránsito, indicadores de velocidad, sensores meteorológicos, controladores de señales de tránsito y pulsadores peatonales, cuya utilidad para el proyecto debe ser investigada.

Los sistemas y equipos ITS tienden a integrar personas, carreteras y vehículos. Tales adelantos vienen evolucionando en el mundo a un compás tecnológico y económico muy rápido e interesante, y su utilización se hace cada vez más necesaria, de manera que se aprecie un progreso en la modernización de los corredores viales en términos de la seguridad vial y del control para pasajeros y carga. Con el uso gradual de estos avances tecnológicos se espera también que puedan causar eficiencias operativas en el mantenimiento y control de la infraestructura. Dependiendo de la jerarquía de la vía en la red nacional, el consultor deberá cuantificar cuales, cuántos y donde se utilizarán los anteriores elementos ITS para que los mismos se incluyan dentro de las cantidades del proyecto a diseñar y dentro del presupuesto del proyecto a rehabilitar.

3.2.8 CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los documentos oficiales que establecen las especificaciones del contenido de este volumen son los manuales técnicos publicados por la Entidad tales como: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, Manual de Señalización Vial, Manual de Drenaje para Carreteras, etc.

El consultor deberá revisar y rediseñar los elementos que componen la sección transversal de la vía tales como: bombeo, peraltes, bermas, cunetas, bordillos, sobreanchos, etc., haciendo énfasis en la determinación de las cotas de los empalmes de estos elementos, de tal manera que su transición sea suave y uniforme de tal manera que no se causen sobresaltos que pongan en riesgo la seguridad de los vehículos que transitan por la carretera en estudio. En concordancia con lo anterior el diseñador debe dar cumplimiento a las especificaciones de diseño del Manual de Diseño Geométrico INVIAS vigente a la fecha de elaboración de los Estudios y Diseños.

Adicionalmente, el Consultor deberá establecer el cumplimiento de los estándares de diseño de tal manera que se garantice la transitabilidad de forma segura y cómoda.

El Consultor presentará los principales resultados obtenidos para el proyecto, así como un resumen descriptivo de las obras principales.

El Consultor debe formular las recomendaciones a tener en consideración durante la etapa de construcción.

Por lo general la operación vial, en distintos momentos y sitios, puede generar accidentes. El *Estudio de Seguridad Vial y Señalización* deberá prevenir y mitigar la accidentalidad, que desde luego no depende exclusivamente de este aspecto. No obstante, la calidad y pertinencia técnica de la señalización en un proyecto vial, puede contribuir a la mitigación de los riesgos de accidentalidad y todas sus consecuencias para conductores, vehículos, peatones, y para la sociedad en general.

La aplicación de la *Ingeniería de Tránsito* a la definición precisa de todos los elementos de señalización que pueden hacer más segura la operación de una vía, debe poder realizarse con algún criterio de "redundancia" a efecto de guardar y cumplir con todos las normas y especificaciones que indica el Manual de Señalización Vial adoptado por las autoridades colombianas.

El objetivo final de estudio de seguridad vial es lograr que el proyecto que se estudia pueda registrar en el futuro un incremento en los indicadores de seguridad para el tránsito. Las estadísticas demuestran una íntima relación de la frecuencia y gravedad de los accidentes con los volúmenes de tránsito, las velocidades y las condiciones de la vía. Por esta razón el propósito último es un buen estado del pavimento tanto estructural como funcional y en cuanto a sus especificaciones geométricas de peralte y sección transversal de señalización con el fin de disminuir el factor de riesgo que pueda representar las deficiencias de la propia vía y de su operación.

La utilización del "estado del arte" en el control y la operación de las vías mediante la implementación de *"sistemas inteligentes"* debe ser contemplada en sus muchos alcances y funcionalidades para disminuir la accidentalidad y por ende aumentar la seguridad de la vía.

3.2.9 ANEXOS

3.2.9.1 Planos

Sin perjuicio de lo establecido en el capítulo 9 del Manual de Diseño geométrico, se recomienda elaborar los planos requeridos para el proyecto que considere el consultor, considerando como mínimo los siguientes:

3.2.9.1.1 Ubicación geográfica del proyecto

Se presentará un plano en donde se muestre la ubicación del proyecto respecto a la región y el contexto nacional, en Planchas de 1,0 X 0,7 m.

3.2.9.1.2 Reducido del proyecto

Se presentará a escala 1:25.000 en los formatos planta- perfil y debe contener:

Reducido de la Planta

- Distribución de planchas de localización del proyecto con su respectiva numeración.
- Abscisado cada 5 km
- Referencia detallada de las abscisas de iniciación y terminación del proyecto.
- Localización con sus respectivos nombres de ríos y quebradas de importancia.
- Ubicación y nombre de accidentes geográficos, municipios y corregimientos que tengan comunicación con el proyecto.
- Orientación del proyecto (norte- sur)
- Esquema de la sección transversal típica

Reducido del Perfil

- Perfil longitudinal del terreno
- Localización de puentes, pontones, muros y obras complementarias.
- Pendientes del proyecto
- Abscisado cada 5 km.
- Resumen de cantidades de obra

3.2.9.1.3 Planos topográficos

Planos de Poligonal

- Ubicación de Deltas-BMs
- Cuadro de Coordenadas y cotas corregidas de cada vértice.

Puntos Levantados

- Representación de cada uno de los puntos levantados a lo largo del proyecto

3.2.9.1.4 Planos de diseño

Se presentarán planos en los formatos planta- perfil o independiente planta y perfil de acuerdo a las condiciones topográficas del proyecto.

Planos Generales

Se presentaran los planos generales.

Planta

Escala 1:1.000

- Eje del proyecto rotulado con abscisas cada 10m, líneas de marca cada 10m y abscisa de los puntos singulares.
- Borde de Ancho de calzada
- Borde de Ancho de zona
- Sección transversal típica

  Se presentarán las secciones mixtas, en corte o lleno, según sea el sector y deberá contener:

  - Ancho de calzada.
  - Bermas.
  - Pendientes transversales.
  - Dimensiones de la cuneta.
  - Taludes de Corte y Lleno.

- Cuadro de Especificaciones

  - Tipo de tránsito (TL, TM, TP)
  - TPD
  - Índice de clasificación
  - Velocidad de diseño
  - Calzada
  - Bermas
  - Corona
  - Separador
  - Pendiente máxima y Mínima

- Radios mínimos
- Curvas verticales (longitud mínima)
- Distancia de velocidad de parada
- Distancia de velocidad de paso
- Ancho de estructura
- Gálibo

- Ubicación de BMs y Cuadro de Coordenadas con cada uno de los vértices que aparecen en el plano
- Escalas gráficas
- Elementos de curvaturas del proyecto, incluye coordenadas de los PI
- Diagrama de peraltes.
- Localización de alcantarillas, pontones, puentes y muros proyectados.
- Cunetas revestidas con indicaciones de su entrega y descole.
- Localización de filtros y entregas
- Zonas de inestabilidad geotécnica
- Abscisados cada 1000 m., con indicación del km, dentro de un círculo.
- Nombres de los ríos y quebradas, indicando sentido de las aguas
- Nombres de propietarios

Perfil longitudinal

Escalas H 1:1.000 V 1:100

- Perfil de terreno existente por el eje y la media banca superior e inferior
- Proyecto de rasante con indicación de pendientes
- Elementos de curvas verticales(Abscisas, cotas de PIV, Longitud, K)
- Transición de peralte.
- Localización de sondeos y sus correspondientes perfiles estratigráficos.
- Localización de alcantarillas, pontones, puentes y muros proyectados.
  - Nombres de ríos y quebradas

- Muros de contención
- Movimiento de tierra cada 100 m.

Secciones Transversales

Las Secciones Transversales del estudio, se deben presentar en archivo gráfico y deben contener:

- Escalas horizontal y vertical 1:100.
- Se presentarán cada 10 metros
- Indicar en cada sección la abscisa, las cotas de rasante y del terreno natural, así como el área y volumen de corte y/o de terraplén de la sección y acumulado.

3.2.9.2 Carteras del proyecto y de replanteo

Se deberá presentar los listados contenidos en el Manual de Diseño Geométrico para Carreteras del INVIAS; los cuales, entre otros, son:

3.2.9.2.1 Carteras de topografía

- Carteras de Levantamientos de Campo
- Calculo de Coordenadas
- Carteras de Poligonal
- Carteras de Nivelación
- Certificados de Calibración de Equipos

3.2.9.2.2 Carteras de diseño

- Cartera de Alineamiento Horizontal.
- Cartera de Alineamiento Vertical
- Cartera de Rasantes y peraltes (*Eje:* Abscisa y Cota – *Borde Izquierdo:* Peralte, Distancia y Cota - *Borde Derecho*: Peralte, Distancia y Cota).
- Replanteo de la totalidad de la sección transversal.
- Cartera de Movimiento de Tierras.
- Análisis de Movimiento de Tierras.

- Listado de Análisis de visibilidad.

3.3 VOLUMEN III. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN.

El informe sobre el estudio de hidrología, hidráulica y socavación a nivel de rehabilitación deberá considerar los siguientes componentes:

CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPÍTULO 2. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

CAPÍTULO 3. ESTUDIOS HIDRÁULICOS

CAPÍTULO 4. ESTUDIOS DE SOCAVACIÓN

CAPÍTULO 5. RESULTADOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.3.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

3.3.1.1 Objetivo

El Consultor efectuará los estudios hidrológicos e hidráulicos, incluyendo los de socavación, con el objeto de dimensionar las obras de drenaje mayores y menores (puentes, pontones, alcantarillas, cunetas, etc.), así como las obras de subdrenaje (filtros, trincheras drenantes, drenes horizontales, etc.) necesarias para el proyecto.

Consignará en forma concisa y precisa la determinación cualitativa y cuantitativa de la cantidad de agua superficial y sub-superficial del área de influencia directa e indirecta del proyecto. Adicionalmente deberá incluir en el documento las condiciones especiales del subsuelo y aguas subterráneas.

3.3.1.2 Alcances

Realizar los estudios hidrológicos de acuerdo con los registros de las estaciones hidrometeorológicas existentes en el área del proyecto. En lo posible obtener los registros históricos completos, no se debe limitar a los últimos años.

Revisar la capacidad hidráulica de las obras de drenaje tanto mayores como menores, utilizando los caudales definidos en la revisión del estudio hidrológico.

Determinar la localización de las obras de drenaje y subdrenaje, como resultado del análisis de las condiciones geológicas, geomorfológicas, hidráulicas, de diseño geométrico, cobertura vegetal, uso del suelo y por condiciones antrópicas. Localizar las obras de drenaje mayores (el abscisado y los niveles de las obras deberán estar referenciados y las rasantes del diseño geométrico), y adelantar los respectivos estudios de socavación.

Revisar y complementar los diseños de las obras de drenaje en concordancia con el diseño geométrico definitivo. Adicionalmente el Consultor deberá realizar el Diseño del Drenaje de la Corona que garantice excelente visibilidad y evite entre otros el hidroplaneo y la erosión, con las cuales se brinde seguridad y comodidad a los conductores.

Establecer las obras de drenaje especiales en zonas inestables, en las zonas de depósito de materiales sobrantes de excavación, en las fuentes de materiales y zonas de campamentos a utilizar, y en todos aquellos sitios que el proyecto lo requiera para proteger el corredor vial.

3.3.1.3 Definiciones

El consultor deberá incluir las definiciones de los términos particulares de hidráulica e hidrología, socavación e hidrogeología que utilice en los estudios.

3.3.2 CAPÍTULO 2. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

3.3.2.1 Recopilación y análisis de información existente

El consultor presentará un informe de la investigación con la información existente, recopilando todo lo referente a estudios previos que aporten un conocimiento del clima, suelos, vegetación, comportamiento de obras existentes y obras próximas que se estén proyectando en este corredor. Se debe incluir lo consignado en el Estudio de Impacto Ambiental - EIA para el proyecto o los estudios de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR´s) y en el POT de la zona de influencia de las obras, etc.

Para la recolección de información de transporte y/o obras fluviales, cuando aplique, deben consultar además del INVIAS, otras entidades como MINTRANSPORTE, SECRETARIAS DE OBRAS Y/O INFRAESTRUCTURA, DIMAR, CIOH, CCCP, CAR´s, que puedan aportar información estadística al proyecto.

3.3.2.2 Metodología

Se analizará la información previa y se describirá la forma como se programó el trabajo de cada uno de los capítulos, teniendo en cuenta los objetivos, alcances, datos, actividades y resultados a obtener.

El consultor deberá presentar la metodología para la modelación hidrológica, sustentando la selección del software utilizado, de acuerdo con lo descrito en el **Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS** vigente o el equivalente que se encuentre vigente a la fecha de los estudios.

De igual forma si el Consultor considera necesario elaborar un modelo físico deberá sustentar la necesidad del mismo, incluyendo la longitud aguas arriba y abajo del sitio de estudio.

3.3.2.3 Cartografía

Para el desarrollo del estudio, la información cartográfica es fundamental, por lo tanto, en el Volumen referido a esta área se presentará el resumen del procesamiento de dicha información plasmada en mapas de adecuada escala dependiendo de la magnitud y complejidad del proyecto, de acuerdo con lo dispuesto en el **Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS** vigente a la fecha de los estudios, la magnitud del proyecto, la escala máxima de trabajo será 1:25.000 o mayor para delimitar las cuencas, calcular las áreas, pendiente del cauce principal, diferencia de nivel o pendiente de la cuenca, forma de la hoya o cuenca y tipo de drenaje. Adicionalmente el Consultor podrá utilizar aerofotografías, imágenes satelitales, Cartografía Aérea Digital.

3.3.2.4 Análisis de lluvias

Con base en la información de precipitación obtenida ya sea en el IDEAM, CIOH, CCCP, ECOPETROL, FEDERACIÓN DE CAFETEROS, CAR´S, EMPRESAS DE SERVICIOS PÚBLICOS (ESP´s), EMPRESAS DE ENERGÍA o en otra entidad, el Consultor procederá a incluir en el estudio un análisis de los registros de cantidad e intensidad de precipitación en la zona que permitan dar valores de tipo local y regional, para conocer el comportamiento espacial y temporal del fenómeno. De la misma manera deberá presentar los análisis y la caracterización de los principales parámetros climatológicos, entre otros, temperatura, velocidad y dirección del viento, humedad relativa, número de días con lluvia.

En aquellos casos donde no exista información, el Consultor podrá realizar transposición de datos. El Consultor podrá transferir valores máximos instantáneos anuales de diferentes periodos de retorno de esta estación hasta el sitio de proyecto, mediante relaciones de áreas de drenaje. Esta

metodología tendrá validez toda vez que las áreas de drenaje no sean muy diferentes y que esta diferencia no sea mayor o menor al 50 % del valor original del área de drenaje. La misma metodología se podrá aplicar para cuencas hidrográficas que sean hidrológica y climatológicamente homogéneas.

Posteriormente el Consultor deberá realizar el análisis de frecuencias hidrológicas donde deberá estimar la frecuencia o probabilidad de ocurrencia de eventos, obteniendo los valores máximos de precipitación y caudal. Para tal efecto se debe realizar el análisis estadístico de datos hidrológicos y utilizar las distribuciones de probabilidad que más se ajusten a la información obtenida. Podrá utilizar la tipo Gumbel y Log-Pearson Tipo III en el caso de valores extremos que son las más utilizadas en el ámbito hidrológico.

Una vez analizada esta información el Consultor deberá calcular las Curvas Intensidad – Duración – Frecuencia, y determinar la intensidad de la lluvia para cada subcuenca con base en el tiempo de concentración para períodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años. La determinación de los períodos de retorno con los cuales se deben calcular el tipo de estructura está en función del tipo de estructura y de lo establecido en el MANUAL DE DRENAJE PARA CARRETERAS del INVIAS o su equivalente que se encuentre vigente al momento de los estudios. Se anexarán fotocopias de la información básica.

3.3.2.5 Análisis de caudales

Se presentarán las relaciones lluvia- caudal en el supuesto que existan registros para determinar coeficientes de escorrentía. En aquellos casos donde no exista información sobre el mismo sitio de cruce, el Consultor podrá realizar transposición de datos de caudal si existiese una estación limnimétrica o limnigráfica ubicada sobre el mismo cauce y/o cuenca. Se podrán transferir caudales máximos instantáneos anuales de diferentes periodos de retorno de esta estación hasta el sitio de proyecto, mediante relaciones de áreas de drenaje. Esta metodología tendrá validez toda vez que las áreas de drenaje no sean muy diferentes y que esta diferencia no sea mayor o menor al 50 % del valor original del área de drenaje. La misma metodología se podrá aplicar para cuencas hidrográficas que sean hidrológica y climatológicamente homogéneas.

En ausencia de registros reales en las corrientes aferentes al corredor vial, los caudales de diseño para los diferentes periodos de recurrencia se obtendrán generándolos de los análisis de las lluvias aplicando metodologías debidamente soportadas y que utilicen al máximo parámetros físico-climáticos de la región.

Los caudales de diseño para cada fuente se deberán estimar por al menos tres métodos, pudiendo ser los descritos a continuación o en su defecto los que el Consultor estime y justifique, éstos podrán ser el Método Racional, Método del Hidrograma de Escorrentía Superficial, el Modelo Lluvia-Escorrentía propuesto por el U.S. Soil Conservation Service (U.S.S.C.S.), el Hidrogama Unitario (p.e: el Hidrograma Unitario Sintético de Snyder, el Hidrograma Unitario Triangular, el Hidrograma Unitario del U.S.S.C.S y adoptado por el U.S. Bureau Of Reclamation), el Método de Holtan y Overton, o el Método de Regionalización de Crecidas en Colombia desarrollado por el Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

El consultor además de utilizar como documento guía el Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS, podrá utilizar otras referencias bibliográficas como el HEC 2- Highway Hydrology de la FHWA, Model Drainage Manual de la AASHTO, Design Manual for Storm Drainage de la ASCE, entre otras.

3.3.2.6 Justificación de formulas empleadas

Debido a la diversidad de fórmulas con que cuenta la hidrología para el cálculo de caudales y que son aplicables en gran parte dependiendo del razonamiento del ingeniero, el Consultor deberá justificar la metodología utilizada estableciendo sus ventajas y criterios de selección.

3.3.2.7 Aplicación de las teorías y métodos de predicción

Se presentarán las distribuciones de frecuencia más adecuadas para los análisis de los fenómenos de lluvia, caudal, temperatura, etc., indicando finalmente el método de predicción adoptado. Esta labor es de gran importancia, puesto que cuantifica un fenómeno que incide directamente en el dimensionamiento de las obras.

3.3.3 CAPÍTULO 3. ESTUDIOS HIDRÁULICOS

El objeto de los estudios hidráulicos es el dimensionamiento y diseño de las estructuras de capacidad apropiada utilizando los niveles y caudales obtenidos en el estudio hidrológico, para evacuar eficientemente las aguas que puedan afectar la estabilidad de la vía. Tal como lo establece el **Manual de Drenaje para Carreteras vigente del INVIAS,** las estructuras pueden ser de desvío, control, protección, remoción o de cruce bajo una vía.

3.3.3.1 Análisis hidráulico y de socavación

En la selección del área hidráulica se deben tener en cuenta, el nivel de aguas máximas, el paso de materiales de arrastre y la socavación. Igualmente se deberán determinar los niveles de aguas, velocidades, el

efecto de las inundaciones sobre la infraestructura y propiedades adyacentes y los efectos de los cambios en la geomorfología natural de las corrientes, como resultado de las estructuras propuestas, tanto de los puentes como de las obras complementarias.

Se debe proveer estructuras de alivio y de protección cuando se interfiera el flujo durante las inundaciones o cuando se reduzca la capacidad hidráulica por efecto de la estructura del puente y sus obras complementarias.

3.3.3.2 Geomorfología - dinámica fluvial

Los estudios geo-morfológicos explicarán la dinámica evolutiva de las corrientes de una zona en general, con el objetivo de ubicar y adoptar las obras de prevención, control y corrección más convenientes.

El Consultor deberá determinar las condiciones topográficas, morfológicas e hidrológicas de cada una de las cuencas y subcuencas aferentes al corredor vial, determinando entre otros el área de drenaje, pendiente de la cuenca y del cauce principal, coeficiente de escorrentía, tiempo de concentración, vegetación, tipo y uso del suelo, etc.

En aquellos casos donde el corredor vial discurra próximo a una corriente importante que pueda llegar a afectar la estabilidad de la vía, el Consultor deberá realizar un análisis multitemporal de las condiciones morfológicas y diseñar las obras de prevención y protección necesarias para evitar su daño. Para tal efecto se deberán utilizar aerofotografías, imágenes de satélite, estudios previos y demás información que le permita realizar el análisis del comportamiento de los cauces.

3.3.3.3 Obras menores

El Consultor determinará el tipo de funcionamiento hidráulico en los aspectos de control de entrada y salida. La eficiencia, altura, pendiente, longitud y posición con respecto al proyecto vial.

El Consultor deberá diseñar todas las cunetas, zanjas de coronación, alcantarillas, canales, bateas, vados, badenes, estructuras de entrada y salida, y plasmar en planos los diseños específicos de cada sitio particular con sus cotas y coordenadas, así mismo deberá diseñar todas las estructuras de control hidráulico requeridas a la entrada y salida con las cuales se garantice la estabilidad de las laderas (estructuras de caída escalonadas, rápidas lisas, escalonadas combinadas, etc.).

Para su diseño el Consultor podrá utilizar como documento guía el **Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS** vigente, así mismo podrá utilizar otras referencias bibliográficas ampliamente utilizadas en el medio como son

las de la FHWA, el HEC 22 – Urban Drainage Design Manual, HEC 15 – Design of Roadside Channels with Flexible Linings, HDS 3 - Design Charts for Oppen Chanel Flow, Hds 4 – Design of Road Channels, HDS 4 – Introduction to Highway Hydraulics, HEC 11 – Design of Riprap Revetment, HEC 14 – Hydraulic Design of Energy Disipators for Culverts and Channels, el Highway Drainage Guidelines de la AASHTO, la Instrucción 5.2 – IC. Drenaje Superficial del MOPU de España, así como todas las guías Highway Design Manual del los Department of Transportation (DOT) de cada uno de los estados de los Estados Unidos, o las que el Consultor justifique y considere apropiadas. Todas las referencias mencionadas arriba pueden descargarse gratuitamente de internet, salvo la de la AASHTO.

3.3.3.4 Subdrenaje

El estudio contemplará un análisis del subdrenaje primordialmente en todos los sitios donde haya evidencia de agua subterránea. El Consultor en este capítulo deberá garantizar la evacuación del agua existente en el suelo o la infiltrada para dar estabilidad a la estructura del pavimento y a los taludes de la vía.

Se presentarán recomendaciones y diseños específicos para cada sitio donde el corredor vial lo requiera, ya sea sobre los taludes aferentes a la vía y/o en la calzada. Así como en las zonas de disposición de sobrantes de excavación, zonas proyectadas para campamentos, fuentes de materiales, zonas de acopio, etc.

El Especialista Hidráulico del Consultor deberá trabajar este capítulo con elos siguientes especialistas: Hidrogeólogo, Geólogo, Geotecnista y especialista en pavimentos.

Se debe dimensionar y diseñar drenes horizontales – transversales – longitudinales, capas drenantes de pavimentos, pozos verticales de alivio, drenajes y/o filtros de muros de contención, galerías y trincheras drenantes.

Para su diseño se deberá utilizar como documento guía el **Manual de Drenaje para Carreteras vigente del INVIAS,** así mismo podrá utilizar otras referencias bibliográficas de la FHWA y la AASHTO.

3.3.3.5 Drenaje de la corona

El Consultor en este aparte deberá garantizar la evacuación rápida y eficiente del agua que cae sobre ella, con el fin de brindar seguridad y comodidad a los conductores.

El Consultor a través de sus especialistas en Diseño Geométrico – Diseño de Pavimentos – Hidráulica, deberá evaluar el diseño geométrico para

reducir la trayectoria del agua que fluye sobre la calzada é impedir que las películas de agua presenten un espesor que cause inconvenientes. De igual forma el especialista en Pavimentos deberá evaluar la utilización de la textura superficial de pavimento, ya sea rígido o flexible, con el fin de mejorar la visibilidad y evitar el hidroplaneo. El Especialista Hidráulico deberá calcular y diseñar las estructuras de drenaje (cunetas, canales, drenes y/o filtros transversales) que garanticen la evacuación y manejo eficiente del agua proveniente de la corona.

El Consultor podrá utilizar para el cálculo las metodologías propuestas en el Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS o su equivalente vigente a la fecha de los estudios, o en su defecto las que considere más apropiadas para el tipo de proyecto específico y debe justificar su elección.

3.3.3.6 Hidráulica de obras mayores

Los análisis hidráulicos de las obras mayores se realizarán de acuerdo a lo establecido en el Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS o su equivalente vigente a la fecha de los estudios, capítulos correspondientes a Drenaje Superficial y Puentes, los cuales deberán ser adecuados a las necesidades del proyecto considerando su magnitud y complejidad.

Entre otros el Consultor con sus especialistas evaluarán y justificarán su localización, cuantificarán los caudales de diseño para diferentes periodos de retorno, realizarán; los levantamientos topográficos y batimétricos, los estudios de suelos para caracterizar la granulometría del lecho con la cual se determinará la rugosidad de la corriente y se calculará la socavación; analizarán y evaluaran, la dinámica del río y la presentarán a escala 1:10.000 o menor, el impacto aguas arriba y abajo generado por el puente, las distribuciones del flujo y velocidad cuantificando la socavación potencial y definiendo el nivel de cimentación de la infraestructura; modelarán las crecientes mediante la utilización de software tipo HEC-RAS o similar para determinar los niveles mínimos y máximos de inundación, calcularán el gálibo.

Para el diseño se podrá utilizar otras referencias bibliográficas de la FHWA como son el HDS 1 – Hidraulics of Bridge Waterways, HEC 22 - Urban Drainage Design Manual, HEC 21 - Design of Bridge Deck Drainage; el Highway Drainage Guidelines de la AASHTO, así como todas las guías Highway Design Manual del los Department of Transportation (DOT) de cada uno de los estados de los Estados Unidos, o las que el Consultor justifique y considere apropiadas. Todas las referencias mencionadas arriba pueden descargarse gratuitamente de internet, salvo la de la AASHTO.

3.3.4 CAPÍTULO 4. ESTUDIOS DE SOCAVACIÓN

Los estudios de socavación consistirán en determinar profundidades críticas de tipo erosivo inducidas por las corrientes y por las diferentes estructuras.

Entre otros el Consultor deberá calcular y evaluar los siguientes tipos de socavación para estructuras:

a. Socavación general del cauce producida durante el flujo de una avenida por aumento de la capacidad de transporte del río.

b. Socavación transversal bajo el puente por aumento de la velocidad originada por la disminución de la sección transversal.

c. Socavación en las zonas externas de las curvas causadas por los flujos secundarios que arrastran material del fondo hacia el interior de la curva.

d. Socavación local al pie de pilas y estribos por generación de vértices a causa del desvío de las líneas de corriente.

e. Socavación por degradación de los cauces aguas abajo de embalses y otras estructuras que retienen los sedimentos (si aplica)

El Consultor sin embargo deberá implementar adicionalmente lo descrito en el **Manual de Drenaje para Carreteras** del INVIAS o su equivalente vigente al momento de los estudios.

3.3.4.1 Análisis de información de campo

El Consultor presentará el análisis detallado del sitio, cruce y ponteadero seleccionado, conociendo las secciones transversales del cauce o río aguas arriba y abajo. De la misma manera, se deberán presentar los perfiles topográficos longitudinales y batimétricos (si aplica), zonas de desborde, alturas de creciente, tipo de suelo de orillas y lecho, líneas y velocidades de flujo, coeficientes de rugosidad, muestras y análisis de los sólidos de fondo (curva granulométrica) y determinación de diámetros característicos, pendientes hidráulicas y caudales, con el objeto de aplicar las fórmulas más adecuadas que permitan obtener las profundidades criticas del fenómeno.

En cauces donde no sea posible la obtención de topografía de fondo, se harán levantamientos batimétricos con ese fin, lo mismo que muestras de los sólidos de fondo.

La selección de los equipos para la ejecución de batimetrías dependerá de la información requerida por el consultor, quien deberá sustentar la necesidad

de dichos trabajos y presentar el procedimiento y/o metodología aplicable. En lo posible para ejecutar este tipo de trabajos deberá trabajar con ecosondas.

3.3.4.2 Aplicación de las teorías de socavación

El consultor presentará las fórmulas más adecuadas a la morfología de la zona que permitan conocer la profundidad de socavación, a todo lo ancho del lecho, en la zona definida de influencia , en el lugar seleccionado para la construcción de la obra, y/o en un punto en particular donde exista un obstáculo y/o en sus orillas.

Para los valores críticos de socavación se presentarán y diseñarán obras de control y protección.

Para su diseño el Consultor podrá utilizar como documento guía el **Manual de Drenaje para Carreteras vigente del INVIAS,** así mismo podrá utilizar otras referencias bibliográficas de la FHWA como son el Bottomless Culvert Scour Study, Bridge Scour in Nonuniform Sediment Mixtures and in Cohesive Materials, Enhanced Abutment Scour Studies for Compound Channels, HDS 6 - River Engineering for Highway Encroachments, HDS 9 - Debris Control Structures, HEC 18 - Evaluating Scour at Bridges, HEC 23 - Bridge Scour and Stream Instability Countermeasures Vol 1-2 ; el Highway Drainage Guidelines de la AASHTO, así como todas las guías Highway Design Manual del los Department of Transportation (DOT) de cada uno de los estados de los Estados Unidos, o las que el Consultor justifique y considere apropiadas. Todas las referencias mencionadas arriba pueden descargarse gratuitamente de internet, salvo la de la AASHTO.

3.3.5 CAPÍTULO 5. RESULTADOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO

El Consultor deberá presentar un resumen conciso de todos los resultados encontrados a través del estudio, incluyendo aquellos que requieran de su utilización en otras especialidades o que generen conclusiones inmediatas; por ejemplo, milímetros promedio de precipitación multi- anual de la zona (gráficas y valores), caudal y niveles de diseño de "X" corriente - corrientes principales, temperatura promedio multi- anual, zonas críticas para el drenaje, periodo de lluvias para proyectar la ejecución de las obras, etc.

El Consultor estará obligado a entregar todas las memorias de cálculo, incluidos los programas de computador utilizados, la metodología, los resultados, el lenguaje y la memoria requerida: en síntesis debe entregar un "Manual del Usuario". Así mismo, entregará los planos, imágenes de satélite, aerofotografías y anexos que se utilicen para la comprobación de los resultados obtenidos.

Se hará entrega de toda referencia bibliográfica a que se haga mención en el estudio. Esta debe ser clara y precisa y, en los casos que se requiera, se adjuntarán los capítulos o análisis teórico-técnicos de una o alguna de las referencias en particular que permitan dar un concepto sobre un punto específico. Si el consultor considera que deben incluirse o excluirse entregables, deberá solicitar y sustentar la modificación correspondiente.

3.3.6 CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Consultor debe presentar en forma clara las conclusiones a que llegó el estudio, indicando las precisiones de éste, de igual manera las sugerencias o aportes que genera el estudio para ser tenidas en cuenta, antes, durante y después de la construcción, y durante la etapa de operación.

3.4 VOLUMEN IV. ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DISEÑO DEL PAVIMENTO

El Informe Final sobre el estudio geotécnico para diseño de pavimentos, deberá contener los siguientes capítulos:

CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

CAPÍTULO 3. INFORMACIÓN EXISTENTE

CAPÍTULO 4. TRABAJOS DE CAMPO

CAPÍTULO 5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.

CAPÍTULO 6. ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES

CAPÍTULO 7. DISEÑO DE MEZCLAS

CAPÍTULO 8. ESTUDIO DE TRÁNSITO

CAPÍTULO 9. DISEÑO DE PAVIMENTOS

CAPÍTULO 10. SECCIONES TRANSVERSALES

CAPÍTULO 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

3.4.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

3.4.1.1 Objetivo

Definir la estructura de pavimento del proyecto con base en: i) las características geomecánicas de la subrasante o de la estructura vial existente, ii) la caracterización de las fuentes de materiales, iii) número de repeticiones esperadas de ejes equivalentes.

3.4.1.2 Alcances

- Identificar y caracterizar mediante técnicas de exploración y muestreo los materiales que conforman la subrasante en toda la longitud del proyecto.

- Determinar y caracterizar mediante ensayos de laboratorio las propiedades físicas y mecánicas más importantes de los suelos representativos de la subrasante y homogenizar mediante los resultados de CBR, sectores para el diseño de la estructura del pavimento.

- Caracterizar geotécnicamente los materiales de obra, que componen la estructura de pavimento, en especial materiales de rodadura y de capas granulares y/o estabilizadas, según el caso.

- Definir los espesores y materiales más apropiados que pueden ser colocados de acuerdo a las condiciones del proyecto y que constituirán la estructura de pavimento; así como las zonas de extracción y sitios para disposición de materiales sobrantes de los materiales durante la construcción.

- Diseñar una estructura que sea cómoda, funcional, segura, económica y que cumpla técnicamente con la normativa vigente.

- Basado en el estudio de hidrología sección de drenajes analizar, aceptar y/o complementar las obras de drenaje enfocado a la estructura de pavimento para garantizar la vida útil de este.

- Presentar recomendaciones técnicas, en especial en el proceso constructivo que contribuyan durante el proceso de obra para mitigar inadecuadas interpretaciones del diseño o inadecuadas prácticas de ingeniería que disminuyen la vida útil del pavimento.

- Esas recomendaciones deben abarcar como mínimo temas como:

  Pavimento Flexible:

  - Controles en el proceso de fabricación de la mezcla.

- Ensayos de laboratorio de control a la mezcla producida.
- Ensayos de control a los materiales granulares.
- Equipos recomendados.
- Controles cuando influya el medio ambiente drásticamente como lluvias.

Pavimento Rígido:

- Controles en el proceso de fabricación de la mezcla de concreto
- Ensayos de laboratorio de control a la mezcla producida
- Ensayos de control a los materiales granulares
- Equipos recomendados para la colocación
- Controles cuando influya el medio ambiente drásticamente como lluvias
- Controles en la colocación de las dovelas y barras de anclaje.
- Calculo del umbral de corte de losas.
- Recomendaciones en la disposición de las losas según modulación de las mismas.
- Características de la formaleta.

Pavimento Articulado:

- Ensayos comprobatorios de resistencias de los adoquines.
- Recomendar la disposición de los adoquines según diseño.
- Especificar los materiales de soporte como arenas de base y sello.
- Especificar el proceso constructivo de colocación y sellado de adoquines.
- Especificar los elementos de confinamiento de acuerdo a pendientes longitudinales.

3.4.2 CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

El Consultor debe generar al comienzo de los trabajos una metodología de diseño particular basada en este documento con algunas precisiones de carácter técnico en el diseño, tales como: métodos de diseño a emplear, parámetros de diseño, información de entrada, entregables, etc., la cual debe ser aprobada por la Interventoría, este documento aprobado será la carta de navegación en el proceso, para disminuir las discusiones técnicas durante el diseño y permitirá mantener la integralidad de la información de insumos y salidas parciales entre especialistas.

3.4.3 CAPÍTULO 3. INFORMACIÓN EXISTENTE

Este capítulo deberá contener una recopilación y análisis de toda la información que represente alguna utilidad para el proyecto. También

deberán consultarse los archivos de otras entidades gubernamentales o privadas que tengan que ver con la carretera en estudio.

La información que se debe consultar debe hacer referencia principalmente a los siguientes aspectos: Geología, Topografía, Geotécnica y fuentes de materiales, Drenaje y Sub- drenaje, Tránsito, Factores ambientales, Diseño de mezclas y Diseño de pavimentos, mantenimientos y/o rehabilitaciones realizadas a la vía del proyecto.

Para el diseño de pavimentos se debe contar con información de módulos dinámicos de materiales, leyes de fatiga de mezclas asfálticas y algunos ensayos de caracterización de granulares que serán empleados en el proyecto o con formato, información primaria para el diseño y ajustada a la realidad del proyecto.

3.4.4 CAPÍTULO 4. TRABAJOS DE CAMPO

Deberá contener una descripción de la organización de los trabajos de campo, así como sus características principales, tales como: tipo de exploración (manual o mecánica), su localización (indicando el abscisado y ubicación en plano) y su profundidad (que deberá ser como mínimo entre 1:50 m., y 2.00 m., por debajo del nivel de rasante existente o natural en el caso de ser terraplén o dependiendo del análisis que se realice del estado actual de la vía que se va a intervenir). En caso de calzadas deprimidas se deberá garantizar una profundidad de auscultación de mínimo 1.50 metros por debajo de la rasante proyectada en el diseño geométrico.

Las investigaciones de campo incluyen la planeación, localización, ejecución de perforaciones y/o apiques, toma de muestras para ensayos, medición de IRI, resistencia al deslizamiento, auscultación para determinar la condición global del pavimento y la caracterización estructural mediante deflectometría.

Los objetivos del muestreo incluyen: determinación de los espesores de los diversos estratos, obtención del material para los ensayos requeridos de laboratorio y eventualmente, la ejecución de ensayos "in situ".

El número y tamaño de las muestras deberá ser suficiente para determinar la clasificación de suelos, y realizar los ensayos de resistencia y demás pruebas que sean necesarias de acuerdo con las características del proyecto. Antes de completarse la investigación de campo, se debe haber desarrollado e integrado un plan preliminar de ensayos de laboratorio, con el fin de tener certeza de que el número y tamaño de las muestras tomadas son muestras representativas de los suelos existentes a lo largo del corredor en estudio.

La separación entre perforaciones y apiques, será controlada por el tipo y perfil de los suelos que se vayan encontrando, tomando además como

referencia la información obtenida durante la ejecución de los trabajos de campo de los estudios anteriores. Por lo tanto, se deberá precisar su posición estableciendo un patrón de espaciamiento normalizado en 250 m., buscando además que su ubicación coincida en lo posible con los sitios donde se garantice que la subrasante se encuentre a profundidades que puedan ser alcanzadas durante la ejecución de la exploración. Cuando se detectan variaciones significativas entre perforaciones consecutivas, se deberán realizar adicionales en puntos intermedios entre estas.

El muestreo deberá ser sistemático y su plan deberá ser puesto a consideración y aprobación de la Interventoría. Se deben utilizar los procedimientos normalizados para la identificación y clasificación de las muestras previamente a su envío al laboratorio.

Una vez se obtengan las muestras, el Consultor deberá elaborar el programa de ensayos de laboratorio, el cual deberá ser aprobado por la Interventoría. En ese programa de ensayos debe estar contemplado como mínimo ensayos de humedad Natural, límites líquidos y plásticos, límites de contracción, granulometrías con lavado sobre tamiz No. 200, Expansión libre, CBR inalterado y PDC.

Basados en la información de geología del corredor y los resultados de las investigaciones de campo ensayo de CBR se sectorizará. El número de pruebas será el definido en las especificaciones generales de construcción de carreteras INV vigentes, o en su defecto definido por el consultor y aprobado por la interventoría teniendo en cuenta le tipo de proyecto. Las pruebas de CBR deberán realizarse en condiciones de humedad natural y de saturación (después de 4 días de inmersión), con medición de expansión.

3.4.5 CAPÍTULO 5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

3.4.5.1 Resultados de ensayos de laboratorio

La investigación de laboratorio abarca todos los ensayos y clasificación necesarios para identificar adecuadamente las condiciones del suelo a lo largo del corredor del proyecto. Los ensayos se deberán realizar de acuerdo con las normas vigentes del Instituto Nacional de Vías y, para las pruebas no contempladas por ellas, se aplicarán los estándares de ICONTEC y ASTM, en este orden.

Dentro de los resultados de laboratorio debe haber una suficiente caracterización de la subrasante, de los materiales granulares nuevos, de los materiales de rodadura, diseños de mezclas, fórmulas de trabajo, etc, de acuerdo con la naturaleza del proyecto.

Los ensayos a realizar en los materiales granulares son los contemplados en el artículo 300 o su equivalente de las Especificaciones Técnicas del INVIAS vigente al momento de la ejecución de los estudios. Para las mezclas asfálticas y sus agregados se deberán realizar los ensayos contemplados en el artículo 400 o su equivalente de las Especificaciones Técnicas del INVIAS vigentes. Adicionalmente, se debe realizar el ensayo de sección delgada a los materiales granulares que componen la mezcla asfáltica.

3.4.5.2 Perfiles estratigráficos

Obtenida la clasificación, se deberá elaborar un perfil detallado de los suelos de subrasante a lo largo del proyecto, a partir del cual se definirán unidades homogéneas de diseño. Una unidad homogénea de diseño es un tramo de vía en la cual las características geológicas y de drenaje natural, las condiciones climáticas y topográficas presentan una razonable uniformidad y la exploración geotécnica permite establecer la predominancia de suelos que controlarán el diseño del pavimento. De igual manera, la unidad requiere uniformidad en tránsito de diseño y en parámetros estructurales como módulo resiliente de la subrasante. Si en un determinado tramo se presenta gran heterogeneidad en los suelos de subrasante que no permitan la determinación de uno de ellos como predominante, el diseño se basará en el más desfavorable que se encuentre.

Las muestras de suelos se clasificarán utilizando el criterio de AASHTO y la USC.

La información anterior, así como la descripción detallada de cada suelo, se condensará en perfiles estratigráficos por apique o sondeo, debidamente referenciados y con una descripción clara de los suelos encontrados, mencionando temas como presencias de sobre tamaños, materia orgánica, color, resistencias in situ, entre otros. Se debe mencionar la presencia o no del nivel freático. Además se debe generar una tabla resumen de ensayos y clasificación de suelos que permita condensar la caracterización geotécnica obtenida. Se debe incluir una localización de la exploración geotécnica georreferenciada con coordenadas y abscisado en lo posible.

Debe haber un registro fotográfico por perforación en el cual se pueda observar fecha, muestras, localización, numero de apique o perforación.

3.4.6 CAPÍTULO 6. ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES

Este capítulo se refiere a la localización, selección, cubicación y clasificación de fuentes de materiales para la construcción de la estructura del pavimento, concretos estructurales, terraplenes, pedraplenes y otros usos, y al acopio de información necesaria para obtener los permisos de explotación ante las autoridades competentes, teniendo en cuenta los criterios y requisitos

establecidos en el numeral correspondiente al plan de manejo ambiental de la fuente y contenidos en los presentes términos de referencia.

Se deberán realizar las excavaciones necesarias por medio de sondeos, apiques, trincheras u otros procedimientos para determinar los volúmenes disponibles de materiales y obtener las muestras representativas, las cuales se deberán someter a ensayos que permitan definir la bondad de los materiales para los diversos usos, teniendo en cuenta las especificaciones generales y particulares de construcción de materiales aplicables al proyecto.

Este capítulo deberá contener los resultados tanto de los trabajos de campo, como de los ensayos de laboratorio realizados sobre muestras representativas de las fuentes estudiadas, así como la determinación de volúmenes aprovechables y métodos de explotación. Se deberá incluir un esquema de localización de las fuentes, así como esquemas individuales para las finalmente recomendadas, en los cuales se indiquen claramente los accesos, con su estado y tipo de superficie, distancias al proyecto, ubicación de los puntos donde se tomaron las muestras representativas, tipos y volúmenes de material utilizable y descartable, descapote, y sistemas recomendados de explotación y producción. Igualmente, se incluirá un diagrama claro con el plan de utilización recomendado.

Se deberán realizar todos los ensayos de laboratorio contemplados en las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras y los procedimientos de las Normas de Ensayos de Materiales para Carreteras del INVIAS vigente según el uso que se pretenda dar a los materiales de las diferentes fuentes. Si la calidad, cantidad, disponibilidad o costo de los materiales de las fuentes disponibles no permite la construcción de subbases y bases convencionales, se deberán estudiar alternativas de estabilización de los materiales disponibles, empleando aditivos químicos o cualquier otro que sea aplicable y presentando los cálculos y resultados de los diseños respectivos.

Para el caso de las mezclas asfálticas y de hormigón, se deberán presentar los cálculos y los resultados de los diseños de laboratorio, fórmulas de trabajo, con los análisis y conclusiones correspondientes. En todos los casos, se deberá incluir tanto la información pertinente a los componentes constitutivos de las mezclas, como su combinación.

3.4.6.1 Trabajos de campo

Los trabajos de campo comprenden las actividades de Exploración, localización y accesos.

En este aparte se hará la descripción y caracterización de las fuentes de materiales, describiendo los sitios donde se realicen apiques y perforaciones, realizando la respectiva localización en un plano. Igualmente, deberá

presentarse un esquema de localización indicando los accesos y el estado de los mismos, distancias a la obra, así como puntos de investigación del sub-suelo, en concordancia con los requerimientos del Plan de Manejo Ambiental.

3.4.6.2 Ensayos de laboratorio

Se presentarán los resultados de todos los ensayos de laboratorio llevados a cabo, indicando los usos, métodos de explotación, normas y las observaciones que se deriven de cada uno de ellos para cada fuente.

Los ensayos a realizarle a las fuentes de materiales como mínimo deben ser: Desgaste en la máquina de los ángeles, solidez, materia orgánica, azul de metileno, equivalente de arena, gradación, límites de Attemberg, características químicas, petrografía y mineralogía, de no tener instalada aun la trituradora. Si la trituradora se encuentra instalada y funcionando se deberán realizar todos los ensayos exigidos en el artículo 300 y articulo 400 de las Especificaciones generales de construcción de carreteras INV vigentes al momento de los estudios.

3.4.6.3 Análisis plan de utilización

Se debe elaborar un plan de utilización de fuentes y acarreos de materiales para cada fuente estudiada. Este plan debe indicar las abscisas de origen y terminación del proyecto, el nombre de las ciudades o poblaciones correspondientes a estas abscisas. Debe incluir una descripción clara del sitio de ubicación de la fuente anotando la abscisa y la carretera o carreteable en la cual se encuentra ubicada. Es importante anotar si hay acceso a la fuente. En caso contrario, se debe indicar la longitud de construcción y las cantidades de obra necesarias para la construcción del acceso. Se debe indicar el uso previsto para los materiales en la construcción de: terraplenes, sub- base granular, base granular, base asfáltica, de gradación abierta, concreto, asfáltico, doble riego con emulsión asfáltica, o el que se defina en el diseño, el volumen estimado del material a utilizar por cada fuente de material y especificar en caso de ser necesaria la utilización de explosivos o cualquier técnica especial para la explotación de la fuente.

3.4.7 CAPÍTULO 7. DISEÑO DE MEZCLAS

Se entregará informe de resultados de laboratorio del diseño de las diferentes mezclas que se prevean emplear en la construcción del pavimento, indicando en cuadros y/o gráficos los análisis correspondiente y las conclusiones deducidas. En particular, se tendrán en cuenta estabilizaciones para suelos de sub-rasante o para cualquier capa de pavimento, así como mezclas asfálticas y de concreto. Se deberán indicar,

además, recomendaciones especiales y en caso de ser necesario, formular las especificaciones particulares en cuanto a fabricación y/o construcción.

Se deben tener resultados de ensayos de módulos dinámicos de materiales granulares y de mezclas asfálticas, además de la ley de fatiga de mezclas asfálticas en caso que el diseño sea para pavimento flexible, si el caso es pavimento rígido se deberán tener módulos dinámicos de los materiales granulares a emplear en la obra.

En casos de estabilizaciones de materiales y de reciclados se debe generar la fórmula de trabajo a partir de los materiales existentes, la cual debe garantizar homogeneidad en los materiales y cumplimiento de ensayos, especificaciones técnicas del INVIAS vigentes al momento de los estudios y diseños, además de la aprobación por parte de la Interventoría.

3.4.8 CAPÍTULO 8. ESTUDIO DE TRÁNSITO

Tomando la información del volumen de estudio de tránsito (TPD), se analizara y extractaran los parámetros para el diseño del pavimento, obteniendo el número acumulado de ejes equivalentes a 8.2 toneladas en el carril de diseño, para el periodo de diseño y las alternativas consideradas, en lo que se refiere a pavimentos flexibles, y el número de repeticiones esperados por tipo de vehículo para pavimentos rígidos.

Dentro del estudio de tránsito deberá existir una investigación de la existencia de pesajes de vehículos de carga, de existir dichos pesajes se debe emplear esta información para la estimación del número de ejes equivalentes. Los resultados del Estudio de Tránsito serán los datos de entrada para el diseño de pavimentos.

3.4.9 CAPÍTULO 9. DISEÑO DE PAVIMENTOS

Este capítulo deberá contener un estudio y análisis completo de mínimo dos (2) alternativas propuestas de acuerdo con las metodologías empleadas en los manuales de diseño de pavimentos adoptados por el INVIAS, procedimientos descritos en el Manual para el Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con bajos volúmenes de tránsito o en el Manual para el Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con Medios y Altos Volúmenes de Tránsito, y la guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos, según corresponda. El período de diseño del pavimento, será el que establezca el manual respectivo, de acuerdo con las características de la vía. Adicionalmente las metodologías contenidas en la nueva Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras (método racional) como metodología de verificación, utilizando software recomendados en el documento anterior, además pueden complementar esas alternativas con otras metodologías

recomendadas por el especialista de la consultoría con el visto bueno de la Interventoría, de allí se debe extraer la mejor alternativa que sea técnica, económica, y funcional para el proyecto. Para tal fin, se tendrá en cuenta la información geotécnica y el análisis de tránsito (número de repeticiones esperadas). Se podrán presentar además, alternativas con tipos de pavimentos no contemplados en los manuales nombrados, siempre y cuando no se pueda acceder a ninguna de las opciones anteriores o haya un riguroso soporte técnico que demuestre su superioridad o equivalencia estructural y de comportamiento respecto de las anteriores.

Los tipos de estructuras que se recomienden, deberán estar adaptados a los materiales disponibles, asegurando que estos cumplan con las especificaciones y ensayos del INVIAS vigentes y a las características climáticas de la región del proyecto.

En el informe deberán indicarse, además, los métodos de construcción, procesos constructivos, tolerancias en los materiales, recomendaciones técnicas, así como las especificaciones particulares que deberá cumplir cada capa del pavimento. Como complemento, pero nunca en reemplazo de los anteriores diseños, se pueden presentar alternativas que impliquen el uso de materiales no previstos en los métodos recomendados. Dichas alternativas pueden comprender el uso de geotextiles, geomallas, escorias, cenizas, otros estabilizantes diferentes al cemento Pórtland y la emulsión asfáltica, pavimentos de hormigón reforzado con juntas, etc. En todos los casos, la alternativa deberá suplir y deberá estar soportada por sistemas y procedimientos aprobados por una entidad de normalización competente en la materia.

En el caso de proyectos de pavimento rígido en el informe se debe incluir planos de modulación de losas y juntas, que faciliten las actividades de obra.

3.4.10 CAPÍTULO 10. SECCIONES TRANSVERSALES

Deberán incluirse los planos de las secciones típicas, de las diferentes secciones transversales del pavimento, a saber: corte en cajón, corte a media ladera y terraplén, indicándose las características más importantes, así como situaciones particulares. Los dibujos pueden hacerse a escala o indicando claramente las dimensiones, de todos los elementos de cada sección transversal.

En caso que se presenten ampliaciones de la calzada para la vía proyectada se debe ilustrar y exponer claramente la manera en que se realizarán las transiciones entre estructuras y cuál será la ubicación de la vía actual en relación a las ampliaciones a lo largo del proyecto.

3.4.11 CAPÍTULO 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Consultor debe presentar en forma clara las conclusiones a que llegó el estudio, indicando las precisiones de éste, las sugerencias o aportes que genera el estudio para ser tenidas en cuenta, antes, durante la construcción, y durante la etapa de operación.

3.4.12 ANEXOS

- Mapa de localización del proyecto.
- Registro de perforaciones y/o apiques exploración en el terreno y ubicación en plano.
- Resultados de ensayos de laboratorio.
- Perfil estratigráfico en toda la longitud del proyecto.
- Plano de secciones típicas – secciones transversales.
- Memorias de cálculo
- Fotografías.
- Planos tipológicos estructurales con formato para sectorización

3.5 VOLUMEN V. PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL

El Informe del Estudio Programa de Adaptación de la Guía Ambiental (PAGA) para los proyectos de Rehabilitación de carreteras, debe considerar los siguientes capítulos:

CAPÍTULO 1 OBJETIVO Y ALCANCES

CAPÍTULO 2 ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL – PAGA

CAPÍTULO 3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.5.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVOS Y ALCANCES

3.5.1.1 Objetivos

Elaborar el programa de adaptación de la guía ambiental, que permita llevar a cabo la ejecución del proyecto, siguiendo los lineamientos establecidos por la normatividad ambiental existente y vigente en el país.

3.5.1.2 Alcances

Desarrollar el programa de adaptación de la guía ambiental, teniendo en cuenta cada uno de sus componentes: biótico, físico y social.

Describir las actividades constructivas a ejecutar, susceptibles de producir impactos ambientales.

Establecer los permisos ambientales necesarios para la ejecución completa del proyecto, la normatividad que rige cada uno de estos trámites y las entidades ante las cuales se debe tramitar cada uno de ellos.

3.5.2 CAPÍTULO 2. ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL – PAGA

De acuerdo con la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura – Subsector Vial, el proceso a seguir para la elaboración del Programa de Adaptación de la Guía Ambiental, PAGA es la siguiente:

1. Se debe garantizar el cumplimiento de las leyes estatales sobre el agua; las reglamentaciones estatales referentes a la invasión de zonas de inundación, peces y hábitat de vida silvestre; y los requisitos del Departamento de atención de emergencia, las CAR, o la entidad regional encargada.

   Se deben considerar, la geomorfología del curso de agua, las consecuencias de la socavación del lecho, la eliminación de la vegetación estabilizadora de los taludes y, cuando corresponda, los impactos sobre la dinámica de las mareas.

   El Consultor debe seguir el documento vigente del INVIAS "Guía de Manejo Ambiental Proyectos de Infraestructura", del cual se transcribe lo siguiente por considerarlo relevante para el proyecto.

   > *La presente Guía de manejo ambiental se fundamenta en la normatividad ambiental vigente y en la política ambiental de INVIAS. Su diseño proviene de la valoración de los impactos que se pueden producir sobre cada uno de los componentes ambientales –físico, biótico y socioeconómico-, durante la ejecución de las diferentes obras o actividades que desarrollan los particulares contratados por*

INVIAS, y aplica para todos los proyectos, obras o actividades que no requieren licencia ambiental de manera previa a su ejecución, por tanto se parte del concepto general que para la ejecución de las obras de mejoramiento, rehabilitación, pavimentación, mantenimiento (periódico y rutinario) de vías y para la construcción, rehabilitación y mantenimiento de puentes y pontones, no se requiere de licencia ambiental por cuanto no generan impactos graves a los recursos naturales renovables o al paisaje.

La anterior precisión es importante resaltarla puesto que si bien, la entidad contratante durante la etapa de planeación ha debido examinar esta circunstancia para tomar las previsiones necesarias establecidas en la norma sobre la exigencia de licencia ambiental, puede ocurrir que durante el desarrollo del contrato con los objetos antes citados, o como resultado de la verificación del área de influencia para elaborar el Programa de Adaptación de las Guías Ambientales PAGA, se identifiquen Áreas sensibles o de manejo especial (Sitios RAMSAR, humedales, páramos, manglares, Parques Nacionales Naturales o cualquiera otra categoría contemplada en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas -ver anexo informativo contenido en la Guía-), en este caso, el contratista debe ABSTENERSE de realizar cualquier intervención y dar inmediato aviso al responsable institucional del proyecto para definir las acciones a seguir, puesto que la protección y preservación de éstas áreas es prioridad nacional y en algunos casos internacional y su inadecuada intervención establece responsabilidades ante las autoridades ambientales competentes.

Es importante insistir que la ejecución de obras viales con el alcance establecido en la presente Guía, que tengan como área de influencia, alguno de los ecosistemas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, debe ser adecuadamente valorada desde el diseño, para evitar y prevenir su afectación.

En caso de disponer de la respectiva autorización de la entidad ambiental competente, su ejecución debe ceñirse a los más estrictos estándares de calidad del proceso constructivo y control para evitar posibles intervenciones por la extracción o depósito de materiales, o cualquier otra actividad que afecte su equilibrio. Particular atención requieren los sitios elevados a categorías RAMSAR.

2. A continuación se mencionan los aspectos a tener en cuenta:

Establecer el área de influencia directa del proyecto- AID: Se entiende por área de influencia directa de un proyecto al espacio geográfico que puede verse impactado directamente por las actividades constructivas que se realicen. Teniendo en cuenta la naturaleza de las obras o actividades en los proyectos no licenciados se considera como área de influencia directa: el corredor vial y la infraestructura asociada al proyecto.

Entre los criterios para definir el área de influencia directa –AID- se recomienda tener en cuenta:

- Los accidentes geográficos.
- El corredor vial incluyendo el derecho de vía.
- La presencia de la cobertura vegetal que se localice próxima al corredor vial
- El área de influencia para las áreas de instalación de campamentos, fuentes de material, plantas de trituración, asfalto o de concreto debe tener en cuenta la dirección y velocidad del viento y su ala de expansión.

Delimitada el AID, se debe elaborar la línea base, la cual debe contener como mínimo la siguiente información por componente:

Componente Biótico:

Para el análisis de este componente se debe integrar el aspecto florístico y faunístico, en los cuales se tendrá en cuenta:

- Un análisis de la vegetación presente a lo largo del corredor vial, especialmente la que se encuentra localizada en la zona del derecho de vía del corredor, con el fin de determinar el tipo de cobertura vegetal, diversidad y densidad florística, la presencia de especies endémicas, en vía de extinción y especies con valor ecológico, comercial y/o cultural.
- Identificar los principales tipos de ecosistemas del área con el fin de determinar la presencia de áreas ambientalmente sensibles que requieran de un manejo especial o de áreas protegidas por la ley que tengan un estatus especial para su intervención.
- Identificar la fauna asociada a los diferentes tipos de cobertura vegetal. Esta información puede ser obtenida por observación directa o a través de información secundaria, entidades ambientales e instituciones.

Componente físico

Los aspectos más importantes que se deben tener en cuenta son:

- El uso actual y potencial del suelo para establecer – antes de la ejecución de las obras – las actividades que se desarrollan en el área y las que están permitidas; para ello, se deben consultar los esquemas o planes de ordenamiento del municipio correspondiente.
- Determinar la existencia de procesos geomorfodinámicos potenciales o activos que se puedan generar.
- Descripción del paisaje del área de influencia directa.

- Descripción de los cuerpos de agua, tales como: ríos, quebradas, humedales, ciénagas y canales de riego que sean atravesados por el corredor vial o que puedan ser afectados por el proyecto.
- Establecer las características climáticas de acuerdo con los registros obtenidos en las estaciones más cercanas al proyecto.
- Establecer el tipo, periodicidad y número de cuerpos de agua que requieran de análisis, por la afectación que reciban por alguna de las actividades de desarrollo del proyecto.

Componente social

- Identificar, a lo largo del corredor, los sitios de manejo social: escuelas, o colegios, clubes, áreas de recreación, equipamientos comunales etc.
- Indagar en las alcaldías municipales sobre las organizaciones comunitarias con el fin de identificar a los líderes comunitarios o través del trabajo de campo.
- Investigar con base en información secundaria, la existencia de Territorios titulados legalmente a minorías étnicas, para definir las acciones a seguir, en cumplimiento de la legislación vigente.
- Investigar si existen zonas de interés arqueológico en las áreas de influencia directa del proyecto, según registros del ICANH.
- Consultar la presencia institucional de nivel municipal, departamental o nacional presentes en la región y las necesidades de establecer relaciones para el desarrollo de las obras.

3. Describir las actividades constructivas a ejecutar, susceptibles de producir impactos ambientales, tomando como base la tabla 3.1 del capítulo No. 3 (GUÍA DE MANEJO AMBIENTAL DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA - SUBSECTOR VIAL).

4. Definir los impactos que se generarán; esta identificación se hace consultando la matriz de impactos contenida en la Guía (GUÍA DE MANEJO AMBIENTAL DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA - SUBSECTOR VIAL). Una vez elaborada su propia matriz debe hacer la evaluación de impactos para el proyecto, con base en la metodología definida por el especialista ambiental, con el objeto de establecer cuál o cuáles de los programas propuestos en la Guía aplican y si es necesario incluir otros adicionales.

5. Definidas las actividades a ejecutar y evaluados los impactos, se definirán los programas de manejo ambiental que apliquen para su proyecto y los adaptará a las actividades de la obra, indicando los precios unitarios de cada actividad y el costo total del mismo.

3.5.3 CAPÍTULO 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Programa de Adaptación de la Guía Ambiental (PAGA), es de gran importancia dentro de los estudios y diseños de Rehabilitación de una carretera, ya que se debe buscar una interrelación favorable, con el medio ambiente, más aún en los últimos días que se pasa por una crisis ambiental producida por el calentamiento global, resultado del mal trato que se le está dando al planeta.

Una vez identificadas y valoradas las Afectaciones de una Acción o Impacto sobre el Medio Ambiente a causa del Desarrollo de una Obra, actividad o proyecto, el PAGA permite dar las soluciones para mitigar los impactos ejercidos.

3.6 VOLUMEN VI. ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO PARA LA ESTRUCTURACIÓN DEL PLIEGO DE CONDICIONES

El informe final para la elaboración de los Estudios de cantidades de obra, análisis de precios unitarios y presupuesto para la estructuración del pliego de condiciones, debe contener los siguientes capítulos:

CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALANCES

CAPÍTULO 2. CANTIDADES DE OBRA

CAPÍTULO 3. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN.

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CAPÍTULO 5. PRESUPUESTO

CAPÍTULO 6. PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA E INVERSIÓN, PROGRAMA DE UTILIZACIÓN DE EQUIPOS Y DE MATERIALES

CAPÍTULO 7. PRODUCTOS ENTREGABLES

CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.6.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

3.6.1.1 Objetivo

Proporcionar la información necesaria para configurar los Pliegos de Condiciones de la Licitación de Construcción, estableciendo las Condiciones Técnicas para el desarrollo de los trabajos así como el Programa de construcción, Cronograma de trabajo y de inversión, el Presupuesto estimado para la ejecución de las obras y el PAGA.

3.6.1.2 Alcances

Para lograr el objetivo propuesto, el Consultor dentro de este estudio específico debe desarrollar los siguientes temas basado en los estudios, planos y diseños adelantados por las diferentes áreas técnicas del proyecto.

- Identificar las características técnicas del Proyecto a partir de las diferentes áreas técnicas: volúmenes de obra, materiales a emplear, longitudes de transporte de materiales de construcción y de materiales sobrantes, etc.
- Calcular las cantidades de Obra
- Establecer las Especificaciones de Construcción generales y particulares aplicables a la obra.
- Desarrollar el Análisis de Precios Unitarios
- Calcular el A.I.U.
- Desarrollar el Presupuesto oficial para la obra
- Elaborar el Programa de Construcción

3.6.2 CAPÍTULO 2. CANTIDADES DE OBRA

Las cantidades de obra para cada ítem se calcularán con base en los planos y según la sectorización de la vía, presentando una matriz con las cantidades de obra, kilómetro por kilómetro, separando cada obra de drenaje y cada puente u obra especial incluyendo Túneles si los hay. Esta valoración debe hacerse teniendo en cuenta las Especificaciones Generales de Construcción vigentes del INVIAS, las Particulares definidas por el estudio y las normas de tipicidad de obras especiales contenidas en manuales de dimensionamiento vigentes.

Estos valores se presentan en el formato "LISTA DE CANTIDADES DE OBRA, PRECIOS UNITARIOS Y VALOR TOTAL DEL PRESUPUESTO, en el cual debe incluirse el número y la descripción del ÍTEM de PAGO, el número de la especificación que corresponda y sea coincidente con el que figura en las Especificaciones Generales de Construcción del INVIAS o las Particulares definidas por el estudio, las cuales serán agrupadas por capítulos y ordenadas por ítems.

Finalmente el Consultor presentará una Memoria de Cálculo con detalle del sistema y procesos aplicados

3.6.3 CAPÍTULO 3. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

3.6.3.1 Especificaciones generales

Se tendrá en cuenta todo lo estipulado en las "Especificaciones Generales de Construcción", vigentes del INVIAS, siguiendo su estructura de capítulos y subcapítulos.

3.6.3.2 Especificaciones particulares

3.6.3.2.1 Generalidades

Cuando las características del proyecto lo requieran podrán existir Especificaciones Particulares de Construcción, correspondientes a trabajos no cubiertos por las Especificaciones Generales, las cuales complementan, sustituyen o modifican las Especificaciones Generales.

El Consultor elaborará dichas Especificaciones Particulares, teniendo en cuenta las condiciones propias del proyecto y de la zona donde se van a ejecutar los trabajos y cuando estos no tienen en su desarrollo total cubrimiento por las Especificaciones y Normas Generales y/o cuando las características especiales de construcción requieran su modificación. Estas deben estar documentadas y con la especificación y análisis detallado justificando la modificación.

Estas Especificaciones Particulares prevalecen sobre las Generales. En la columna correspondiente debe figurar el número de la especialización precedida de una P que modifica parcial o totalmente la Especificación General.

3.6.3.2.2 Estructura

La estructuración de las Especificaciones Particulares debe contener:

- **Descripción:** Relacionando el conjunto de operaciones por realizar y sus límites.

- **Clasificación**: Algunos trabajos pueden ser clasificados, ya sea por sectores, por características del trabajo o por características de los materiales, o condiciones especiales de la zona donde se desarrollan

- **Materiales**: Se indicarán los diferentes materiales y las características, calidades y ensayos que deben cumplir.

- **Equipo:** Relación del equipo mínimo y adecuado para ejecutar la actividad especial o particular.

- **Procedimiento de construcción**: Descripción de un procedimiento apropiado en concordancia con una secuencia. Algunas veces no se incorpora esta información por considerar que el constructor conoce las prácticas correspondientes de construcción.

- **Control y tolerancia**: Valores admisibles para aceptación de una labor en cuanto a espesores, cotas, pendientes, etc.

- **Medida:** Determinación de la unidad de medida y la forma de su cuantificación y aproximación

- **Pago**: Diferentes aspectos cuyo costo se debe tener en cuenta en la elaboración del precio unitario de acuerdo a la labor realizada

- **Ítem de pago**: Descripción del tipo de obra a ejecutar según la unidad de medida especificada.

Cuando la Especificación Particular modifique la Especificación General, el texto de la especificación particular debe corresponder al numeral complementado o modificado.

3.6.4 CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Para elaborar los Análisis de Precios Unitarios el Consultor debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Las condiciones de ejecución de acuerdo a los ítems de pago de las Especificaciones Generales y Particulares de Construcción del INVIAS vigentes.

- Las condiciones de la región en cuanto al acceso, recursos, insumos, combustibles, disponibilidad de mano de obra, materiales de construcción, equipos y demás aspectos que puedan influir en el costo

final de los precios unitarios y que afectan los rendimientos como los factores de humedad, altura sobre el nivel del mar, etc.

- La unidad de medida para pago deberá estar de acuerdo con la especificación correspondiente y en cada análisis se debe incluir una Nota que diga según apartado "medida de pago" de cada especificación.

- Las tarifas horarias de los equipos deberán ser analizadas teniendo en cuenta los costos de propiedad y de operación, incluyendo los costos por manejo (operador y ayudante).

- Los precios de los materiales deben corresponder a valores actualizados. Es necesario relacionar las cantidades requeridas para ejecutar cada ítem, según su unidad de medida incluyendo desperdicios y los materiales o elementos auxiliares y/o adicionales transitorios (formaletas, cimbras, vigas de lanzamiento, etc.)

- Los precios de los materiales para concretos (cemento, hierro, agregados, etc.), deben corresponder a valores en el sitio de colocación incluyendo los costos de transporte.

- Solamente habrá pago por separado para transporte de materiales provenientes de excavación de cortes, préstamos y remoción de derrumbes.

- Para la determinación de los Precios Unitarios de m^3 de los materiales para la estructura de pavimento como sub-base, base y mezcla asfáltica, se considerarán cuantificándolos en su posición definitiva y se reconocerá el transporte desde la Fuente de Material o Planta de Producción hasta el sitio de la colocación por m^3-Km., siendo este m^3 compacto.

- En la mano de obra se deben considerar los jornales de las cuadrillas de obreros y de personal especializado teniendo en cuenta el jornal básico o el vigente en la región, afectado del porcentaje de prestaciones sociales de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

- Los rendimientos establecidos para equipos y personal deberán ser el resultado de un estudio cuidadoso de las condiciones del proyecto.

- Tanto la calidad, como la dosificación de los materiales deberán corresponder a las exigencias de las Especificaciones establecidas (Generales y Particulares) vigentes.

- Se debe incluir un anexo que contenga: Relación de materiales por emplear en el proyecto con el cálculo de los consumos. Se debe incluir las cotizaciones que se emplearon en la elaboración de los análisis.

- Análisis de las tarifas horarias y estudio de rendimientos y ciclos del equipo que se empleará.
- Análisis de cuadrillas, rendimientos y cálculo del factor prestacional.
- No se debe permitir el uso de precios referenciales o usar el promedio de precio de otros proyectos.

3.6.4.1 CÁLCULO DE LOS ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (A.P.U)

3.6.4.1.1 Definición

Los análisis de precios unitarios permiten determinar el costo de producir una unidad de los ítems del presupuesto.

Para calcular el precio de una actividad, lo primero que se debe revisar es su especificación, para determinar qué actividades se incluyen en el ítem y como es la medida y pago de la actividad analizada.

Una vez se tiene claro lo anterior se procede a determinar los materiales, mano de obra, equipos y transporte requerido para ejecutar la actividad.

Con esta información se procede a determinar los rendimientos y consumos, según sea el caso, requeridos para ejecutar una unidad del ítem analizado.

En ocasiones es necesario realizar composiciones, sub-análisis, análisis horarios, análisis de cuadrillas o análisis auxiliares para determinar el costo de los elementos que se emplearan en el análisis unitario.

A continuación, se indicará en detalle cómo debe realizarse el cálculo de cada uno de los componentes del APU.

3.6.4.1.2 Metodología para el Cálculo de A.P.U.

<u>Cálculo del costo de los Materiales</u>

Precios:

Los precios de los materiales deberán estar respaldados por cotizaciones de los proveedores del insumo. En el precio debe incluirse el IVA y el valor del flete para llevarlo al sitio de la obra, y si aplica el valor del almacenamiento espacial que se requiera.

Las cotizaciones se incluirán como un anexo al informe de los A.P.U.

Si los materiales son producidos en la obra se deberá incluir el análisis que soporte el cálculo del precio del insumo.

Cantidad:

Se debe calcular la cantidad del material que se va a consumir, para producir una unidad del ítem que se está analizando, e incluir los posibles desperdicios que se puedan presentar, este cálculo se debe incluir en una memoria que acompañara los A.P.U.

En el caso de los materiales granulares se debe incluir también el factor de compactación del material, normalmente este factor varía entre 1.15 y 1.3.

En el caso de las mezclas de concreto asfáltico o hidráulico, si no se incluye la cotización del suministro del material, deberá hacerse el respectivo análisis auxiliar, en este caso las cantidades serán las dosificaciones utilizadas.

Valor de los materiales:

El valor de los materiales es el costo del material, multiplicado por la cantidad que se requiere para producir una unidad del ítem que se analiza.

Cálculo del costo de la mano de obra

La mano de obra que se considera en el A.P.U., es la que se emplea directamente en la ejecución de la actividad, los ingenieros y el personal administrativo de la obra se incluyen en el análisis de A.I.U.

Costo de la mano de obra:

En primer lugar se debe determinar la escala salarial que se pagará en la obra, normalmente se define clasificando el personal en maestros, oficiales y ayudantes y asignado el salario a cada uno de ellos.

Los ayudantes son los obreros rasos y su asignación salarial normalmente es el salario mínimo legal vigente. Los oficiales son los siguientes en la jerarquía y su asignación suele estar entre los 2 y 4 smmlv, finalmente los maestros son los jefes de las cuadrillas y su asignación puede estar entre los 3 y 5 smmlv. A todos los valores anteriores hay que afectarlos por el factor prestacional, para incluir el costo de las prestaciones sociales.

Adicionalmente se debe hacer una composición del costo del jornal de la mano de obra, considerando las horas ordinarias y nocturnas, de acuerdo con la jornada que se tenga prevista para ejecutar la obra, definida en el programa de trabajo. Las horas extras y el costo de los festivos se deben incluir en el cálculo del factor prestacional.

Análisis de cuadrillas – Rendimientos:

Se deben conformar cuadrillas, para cada trabajo, combinando la cantidad de maestros-oficiales-obreros que se requieran para la actividad, calculando el jornal (costo diario) de la cuadrilla.

Una vez se tienen conformadas las cuadrillas, se deben asignar a las actividades y determinar el rendimiento de las mismas.

El rendimiento, es la cantidad de unidades del ítem que se analiza, que la cuadrilla produce en una jornada de trabajo.

La estimación del rendimiento depende de las condiciones del trabajo que realiza la cuadrilla y debe coincidir con las suposiciones utilizadas para elaborar el programa de construcción.

Valor de la mano de obra:

El valor de la mano de obra, es el costo de la mano de obra dividido entre el rendimiento de la cuadrilla para producir una unidad del ítem analizado.

Cálculo del costo del equipo

La elección del tipo y tamaño de los equipos debe corresponder con la tarea que se va a realizar y estar acorde con el plan de obra que se incluye en el programa de trabajo.

Tarifa horaria del equipo:

En el caso del equipo, si se tienen las cotizaciones de alquiler este es el precio que se debe usar, incluyendo el IVA si aplica.

Las cotizaciones del alquiler de los equipos deben anexarse al informe de los A.P.U.

Si no se tienen las cotizaciones se debe realizar el análisis de costo horario de equipos.

En el caso anterior se debe incluir como anexo al informe de los A.P.U, el soporte del valor del equipo que se utilizó.

Rendimiento del equipo:

El rendimiento es la cantidad de unidades del ítem analizado que el equipo produce en una hora.

Para la estimación del rendimiento del equipo, se debe partir del manual del fabricante del equipo, sin embargo es necesario considerar las reducciones

por la disponibilidad del equipo y las condiciones particulares de trabajo que tendrá.

Además es necesario calcular los ciclos de producción, que normalmente incluyen varios equipos diferentes que se complementan en la ejecución de un grupo de ítems en particular y condicionan sus rendimientos simultáneamente.

Estos ciclos de producción no solo sirven para estimar el precio unitario, sino también para elaborar el programa de obra y estimar el tamaño de la flota que se requiere para el proyecto.

Como anexo a los A.P.U. se debe dejar una memoria del cálculo del rendimiento del equipo y de todos los ciclos de producción.

Valor del equipo:

El valor del equipo es el costo horario de este, dividido entre el rendimiento que se calculó para el ítem analizado.

Valor del transporte o acarreo

Costo del acarreo por unidad de longitud:

El costo del acarreo es un caso particular del equipo, en el que se estima el costo del transporte por metro cúbico por kilómetro, o por tonelada/kilómetro.

Valor del acarreo:

El valor del acarreo, es el que resulta de multiplicar el costo por unidad de longitud por la distancia promedio que hay que acarrearla para producir una unidad del ítem analizado.

3.6.4.1.3 Cálculo del A.P.U.

Para todos los componentes del A.P.U., materiales, mano de obra, equipo y acarreos se hace el respectivo análisis y luego se suman para determinar el valor del costo directo de la actividad. El formato para este cálculo será el suministrado por el INVIAS.

3.6.5 CAPÍTULO 5. PRESUPUESTO

Con los precios unitarios de cada ítem y las respectivas cantidades de obra, se determinará el Presupuesto Básico de la obra en pesos colombianos, a la fecha de presentación del estudio.

Debe agruparse de acuerdo con los Capítulos de las Especificaciones. Los códigos de los ítems, sus unidades y descripción deben corresponder también con las especificaciones.

El presupuesto oficial total, será la suma del Presupuesto Básico o costo directo más el valor correspondiente al A.I.U. calculado para el proyecto, como se indica a continuación.

3.6.5.1 Cálculo del A.I.U.

El Consultor presentará unos análisis de los costos de administración, imprevistos y utilidad; con base en un experimentado ingeniero de construcción y establecerá estos costos indirectos que deben tener en cuenta las condiciones de la zona, la localización de la obra con respecto a los centros de producción y abastecimiento y la organización misma de los trabajos.

Estos costos se presentarán discriminando los gastos administrativos generales de la empresa, todos los demás costos indirectos y un estimativo de acuerdo con el tipo de proyecto de unos imprevistos y la utilidad esperada.

Para el logro de éste propósito:

- Se definirá la estructura administrativa que requerirá el constructor del proyecto.
- La calidad de las instalaciones requeridas para la obra.
- El monto de las pólizas de seguros contractuales y no contractuales.
- Se debe considerar, de acuerdo con un planteamiento de Flujo de Fondos los Costos Financieros.
- Se debe considerar la valoración de impuestos según las normas impositivas de acuerdo con la categoría de la empresa que requiere el proyecto y el valor de la utilidad esperada.
- Se debe presentar un análisis del valor de los imprevistos del Constructor, (según nivel de estudios, complejidad del proyecto, conocimiento de la región y su gente, rigor climatológico, etc.).
- La estimación de la utilidad debe corresponder a la utilidad promedio de las empresas constructoras, calculada a partir de los Estados Financieros que se consultan en la Superintendencia de Sociedades o en balances presentados en Cámaras de Comercio.

Para el cálculo del AIU se usará un proceso interactivo donde inicialmente se llegará a un valor porcentual de la administración con respecto a los Costos Directos (Valor Básico del Presupuesto) para luego sumarle los valores porcentuales de los imprevistos y la utilidad.

3.6.5.2 Método para el Cálculo del A.I.U.

3.6.5.2.1 Definiciones

Costos Directos (C_D):

Es el costo de ejecutar la obra, comprende únicamente los materiales, mano de obra, transportes y equipo.

Gastos generales (GG):

Son los gastos administrativos, de infraestructura y logísticos en que se incurre para la ejecución del contrato. Para determinarlos no se requiere conocer el precio de venta.

Factor de administración (FA):

Es la relación existente entre los gastos generales y los costos directos.

Entrega de material (EM):

Es el costo de ejecutar la obra, sin considerar los costos porcentuales. Se obtiene de sumar los costos directos con los gastos generales. Muestra el costo de entregar la obra al dueño, sin considerar los costos porcentuales.

Factor porcentual (FP):

Es el factor por el que hay que multiplicar el precio de venta para obtener los costos porcentuales. Es la suma de todos los valores expresados como porcentaje del precio de venta, como: pólizas, impuestos, imprevistos, utilidad, etc.

Es posible que en algunos casos el valor de las pólizas, se pueda determinar sin conocer el precio de venta, por lo que pasarían a ser un gasto general.

Costos Porcentuales (CP):

Son los costos que se generan como un porcentaje del precio de venta, por ejemplo: impuestos, utilidad, pólizas de seguro, imprevisto, etc.

Precio de Venta (PV):

Es el precio final ofrecido al cliente, cubre todos los costos directos, los gastos generales y los costos porcentuales que se generan al ejecutar el proyecto.

Factor de A.I.U. (FAIU):

Es la relación entre el precio de venta y el costo directo de un proyecto.

Definición del AIU

El factor de A.I.U., incluye los costos indirectos del proyecto en el precio de venta que el constructor cobrará a la entidad contratante.

Este factor incluye la administración, los imprevistos y la utilidad que espera el contratista.

La fórmula para obtener el A.I.U. es:

$$Fa.i.u = \frac{Pv}{Cd}$$

$$AIU = \frac{Pv}{Cd} - 1$$

Sin embargo, la aplicación de esta fórmula que en apariencia es muy sencilla puede generar grandes errores en la estimación del precio de venta. Para el cálculo del factor se tienen tres métodos diferentes, que se describen a continuación.

3.6.5.2.2 Cálculo del A.I.U. a partir del costo directo (suma de factores):

En la práctica algunos Ingenieros multiplican los factores porcentuales por el costo directo y suman los resultados para obtener el precio de venta. Luego con este precio de venta calculan el factor de A.I.U.

Lo anterior es equivalente a sumar el factor de los costos porcentuales con el factor de administración para obtener el factor de A.I.U.

Al proceder de esta manera se comete un grave error, ya que los factores porcentuales deben aplicarse al precio de venta y no al costo directo.

Lo anterior se puede ver en el siguiente ejemplo:

Gastos generales		10.00
Costo directo		100.00
Subtotal		110.00

Pólizas	2.00%	2.40
Impuestos	6.00%	7.20
Imprevistos	5.00%	6.00
Utilidad	4.00%	4.80
Precio de Venta		131.40
A.I.U.		31.40%

Al utilizar esta forma de calcular el A.I.U. se está subestimando su valor, ya que los valores porcentuales no le aplican al precio de venta, si no a un valor menor.

3.6.5.2.3 Método Directo para calcular el factor de A.I.U.

El precio de venta resulta de sumar la entrega material más los costos porcentuales:

$$Pv = Em + Cp$$

Pero, la entrega de material es el resultado de sumar los gastos generales más los costos directos:

Por definición:

$$Em = Gg + Cd$$

Reemplazando en la ecuación anterior tenemos:

$$Fa = \frac{Gg}{Cd}$$

$$Gg = Fa \times Cd$$

Factorizando llegamos a:

$$Em = Cd \times (1 + Fa)$$

Por otro lado tenemos que el costo porcentual se define como:

$$Cp = Pv \times Fp$$

Sustituyendo los resultados anteriores en la ecuación inicial obtenemos:

$$Pv = Em + Pv \times Fp$$

$$Pv = Cd \times (1 + Fa) + Pv \times Fp$$

Desarrollando y reorganizando esta expresión:

$$Pv - Pv \times Fp = Cd \times (1 + Fa)$$

$$Pv \times (1 - Fp) = Cd \times (1 + Fa)$$

$$\frac{Pv}{Cd} = \frac{1 + Fa}{1 - Fp}$$

Nuevamente por definición el factor de A.I.U.:

$$Fa.i.u = \frac{Pv}{Cd}$$

Finalmente llegamos a:

$$Fa.i.u = \frac{1 + Fa}{1 - Fp}$$

Empleando mismos datos el resultado del A.I.U. será:

Gastos generales		10.00
Costo directo		100.00
Subtotal		120.00
Factor de administración (Fa)	0.10	
Pólizas	2.00%	
Impuestos	6.00%	
Imprevistos	5.00%	
Utilidad	4.00%	
Factor de porcentuales (Fp)	0.17	
Precio de Venta		132.53
A.I.U.		32.53%

Este resultado difiere del anterior, y corresponde al valor real del precio de venta, considerando el efecto de los costos porcentuales.

3.6.5.2.4 Método Iterativo para calcular el A.I.U.

De acuerdo a las definiciones citadas anteriormente, el precio de venta será:

$$Pv = Em + Pv \times Fp$$

Al aplicar el factor de porcentuales al precio de venta este se modifica nuevamente, lo que hace necesario realizar varias iteraciones.

Durante las iteraciones el factor de porcentuales se mantiene constante y se recalcula nuevamente el precio de venta hasta que este no presente variaciones importantes en dos iteraciones consecutivas.

Aplicando este método al ejemplo anterior llegamos a:

Gastos generales		10.00
Costo directo		100.00
Subtotal		120.00
Factor de administración (Fa)	0.10	
Pólizas	2.00%	
Impuestos	6.00%	
Imprevistos	5.00%	
Utilidad	4.00%	
Factor de porcentuales (Fp)	0.17	
Precio de Venta		132.53
A.I.U.		32.53%

El resultado del método iterativo, coincide con el del método directo, ya que como el anterior considera el efecto de los valores porcentuales aplicados al precio de venta.

3.6.5.2.5 Comparación de los Métodos

Usar el método de iteraciones o de la fórmula directa lleva a los mismos resultados y reflejan el valor real del precio de venta.

El método de la suma de factores conduce a un resultado equivocado ya que los porcentuales se aplican al costo directo y no al precio de venta.

3.6.5.3 Procedimiento para el Cálculo del A.I.U.

Lo primero que se debe tener en cuenta para calcular el A.I.U. de un proyecto, es que cada proyecto es único y no existen valores típicos para este factor. El A.I.U. siempre debe calcularse.

La planilla de cálculo del A.I.U., debe discriminar y clasificar los costos indirectos del proyecto, de forma que puedan analizarse los efectos de cada grupo de costos en forma individual.

Todos los valores que se incluyan en el cálculo deben estar soportados con cotizaciones, de forma que el A.I.U. sea lo más real posible.

En algunos casos como en el costo de las pólizas, será necesario realizar el cálculo de que porcentaje representan del costo total, en el caso de la alimentación el total de comidas, etc. Por lo anterior es necesario incluir una memoria con estos cálculos.

3.6.5.3.1 Gastos Generales:

Son los gastos indirectos que podemos determinar, son función del tiempo de permanencia, traslados de equipos, montajes, del área construida, etc. Nunca son un porcentaje del precio de venta.

Los gastos generales se pueden subdividir en:

Instalaciones:

Se debe incluir en este rubro, el costo de las construcciones requeridas para la obra, de acuerdo con lo establecido en el plan general del proyecto. El costo puede ser el valor de la construcción de las facilidades o el valor del alquiler de las mismas durante la ejecución del proyecto.

Así mismo se debe incluir el costo de las dotaciones que se requieren para que estas instalaciones sean utilizadas.

Personal administrativo:

En este rubro se debe incluir todo el personal que se requiere para la ejecución del proyecto y no se incluye en los precios unitarios.

Se deben considerar los costos del personal, incluyendo el factor prestacional adecuado y la permanencia en la obra. Si la obra es muy compleja se debe anexar un histograma mostrando en qué momento llegan y salen los ingenieros especialistas del proyecto. Este histograma debe coincidir con el programa de obra.

Equipo de Apoyo:

En este rubro se incluyen todos los vehículos y equipos que se requieren para ejecutar la obra y no se cargaron en los precios unitarios, como por ejemplo los camiones para transporte interno, grúas del taller, ambulancias, las camionetas de la administración, etc.

Dependiendo del proyecto se puede colocar una tarifa mensual por la cantidad de meses, o el valor de compra del vehículo.

Varios:

En este apartado incluimos todos los rubros que no se pueden clasificar en los anteriores rubros y tampoco se encuentran incluidos en los precios unitarios del proyecto (costo directo), ni tienen ítem de pago por separado en el presupuesto.

Se incluyen costos como, la alimentación del personal, los costos ambientales, los costos asociados a la seguridad industrial, montajes de planta, transporte de equipos, etc.

Costo Directo:

Es el valor que resulta de multiplicar las cantidades de obra por los precios unitarios. Se puede decir que es el costo de la obra sin la administración que se requiere para construirla.

Entrega Material:

Es la suma de los Gastos Generales y el Costo directo, es el valor que cuesta construir la obra, sin el pago de los valores porcentuales o que dependen del precio de venta.

Porcentuales:

Son los costos que dependen del precio de venta, se deben relacionar e indicar el porcentaje respectivo.

Se deben incluir, las pólizas, impuestos, seguros especiales, imprevistos, utilidad, etc.

3.6.5.4 Cálculo del A.I.U. y del precio de venta:

Con todos los datos anteriores y utilizando las formulas descritas en este capítulo, procedemos a calcular el A.I.U. y el precio de venta de venta del proyecto.

3.6.5.4.1 El A.I.U. y los pliegos de condiciones

Es muy importante que al elaborar los pliegos de condiciones se hagan las mismas exigencias en personal administrativo, instalaciones, dotaciones, etc., que se consideraron al momento de calcular el A.I.U.

3.6.6 CAPÍTULO 6. PROGRAMA GENERAL DE CONSTRUCCIÓN, CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA, PROGRAMA DE UTILIZACIÓN DE EQUIPOS, DE MATERIALES Y DE INVERSIÓN.

El consultor elaborará un Programa de Trabajo e Inversión de acuerdo con una secuencia lógica y armónica en el desarrollo de cada una de las actividades de la obra agrupada en grandes partidas de pago, planteando la ejecución de la obras en un plazo técnica y económicamente adecuado. Asimismo, recomendará el número de frentes de trabajo y el ritmo requerido de construcción. El programa de trabajo e inversión se presentará en el formato diseñado por el INVIAS.

El consultor deberá formular además un Cronograma de Ejecución Detallado de obra, integrando volúmenes de ejecución y tiempos asociados, esto de acuerdo con los Rendimientos planteados en los análisis de Precios Unitarios y cuyo análisis considerará las restricciones que pueda existir para el normal desenvolvimiento de las obras, tales como lluvias o condiciones climáticas adversas, dificultad de acceso a ciertas áreas, etc.

El cronograma se elaborará, identificando las actividades o partidas que se hallen en la ruta crítica del proyecto. Se presentará también un diagrama de barras para cada una de las tareas y etapas del proyecto. El consultor deberá dejar claramente establecido, que el Cronograma es aplicable particularmente para las características del proyecto y condiciones de la región. Asimismo presentará un Cronograma de Utilización de Equipos y Materiales.

Se elaborará un cronograma o calendario de desembolsos, teniendo en cuenta el adelanto o anticipo que se otorga al inicio de las obras y las fechas probables para que la Entidad efectúe los pagos.

En la programación se tendrá en cuenta las actividades preliminares y organizativas del contrato en obra como instalación de campamentos, transporte de equipos, montaje y puesta en marcha Plantas de Triturados y Mezclas de Concreto Hidráulicos y de Concreto Asfáltico.

3.6.6.1 Definiciones

Actividad: Es el conjunto de operaciones o tareas que es necesario hacer para llevar a cabo la realización del proyecto.

Actividad Crítica: Es una actividad que presenta holgura total igual a cero.

Actividad que Precede: Es aquella que debe estar terminada inmediatamente antes de la actividad que se está realizando.

Actividad que Sucede: Es aquella que puede iniciarse inmediatamente después de la actividad que se está realizando.

Actividad Simultánea: Es la actividad que puede desarrollarse *al mismo tiempo* de la actividad que está en proceso.

Actividades Administrativas: A este grupo pertenecen todas y cada una de las actividades involucradas en la planeación, organización, dirección, coordinación y control del proyecto.

Capítulo: Es el compendio de actividades a desarrollar en un proyecto, que tienen naturaleza similar o son parte de objetivo parcial común.

Curvas de Costo Tiempo: Es la presentación gráfica detallada del costo y el tiempo de las actividades obtenidas a partir de un presupuesto, realizada para un proyecto específico.

Duración Fija: Es el tiempo mínimo de duración de una actividad, cuando su ejecución depende de factores externos.

Duración Dependiente: Es el tiempo de duración de las actividades que pueden realizarse con los recursos propios del proyecto.

Evento: Es el principio o fin de una o varias actividades; no consume tiempo, no consume recursos, solo es un punto de control.

Evento Clave o Hito: Es un punto determinado de control de la programación, el cual resume el seguimiento a un grupo de actividades o capítulos. Este punto de control no tiene duración ni utiliza recursos.

Fluctuación – Holgura: Cantidad de tiempo que se puede demorar el inicio o terminación de una actividad sin que se retrase la terminación del proyecto.

Holgura Libre: Es el margen de tiempo que tiene una actividad para atrasarse en su iniciación o terminación sin que ello afecte el inicio de la actividad que sigue.

Holgura Total: Es el margen de tiempo que tiene una actividad de posponer su inicio o terminación sin afectar el tiempo final de ejecución de todo el proyecto.

Línea de Base: Es el programa inicial del proyecto, sobre el cual se efectúa el control de avance del mismo.

Metas de Gestión Financiera: Se refiere al cumplimiento de los objetivos de la ejecución financiera del contrato con base en el plan de inversiones.

Método de la Ruta Crítica: Es un método de programación y control de proyectos que permite definir la ruta crítica de un proyecto. Está basado en actividades; es determinístico y está orientado a quien lo ejecuta.

Planeación: Es la etapa de inicio del proyecto en la cual se determina qué se va a realizar y cómo se va a hacer, estableciendo objetivos claros y precisos.

Proyecto: Es el conjunto articulado de actividades orientadas a alcanzar uno o varios objetivos, siguiendo una metodología definida, para lo cual precisa de diferentes tipos de recursos cuya ejecución en el tiempo responde a un cronograma con una duración limitada. El proyecto puede incluir la ejecución de uno o varios contratos.

Recursos: Son los elementos que se utilizan para la ejecución de las diferentes actividades que intervienen en la realización de un proyecto.

Recursos Financieros: Dinero que se emplea para la realización de un proyecto.

Recursos Humanos: Personas profesionales, técnicos, empleados y obreros que intervienen en la ejecución de las actividades.

Recursos Materiales o Físicos: Materia prima y equipo que se emplea en la ejecución de las actividades.

Recursos Tecnológicos: Elementos de Software y hardware, entre otros, utilizados en la realización de las actividades.

Recurso Tiempo: Margen de fechas disponible para la ejecución de un proyecto.

Ruta Crítica: Se define como la ruta de ejecución del proyecto conformada por las actividades críticas.

Secuencia: Indica el orden o prelación de una actividad en relación con las demás.

Valor Ganado: Metodología de control de proyectos que identifica índices de avance del proyecto en tiempo (adelanto-atraso), así como también índices de avance del proyecto en inversión (ahorros o sobre-costos). Se basa en la comparación, en primera instancia, de las cantidades de obra inicialmente programadas contra las cantidades de obra ejecutadas a través del tiempo. En segunda instancia, se comparan los precios unitarios inicialmente ofertados contra los precios unitarios pagados, durante la ejecución de las actividades.

3.6.6.2 Requisitos para la programación

Para la realización de las labores de programación y control de proyectos, se debe presentar para aprobación del Interventor, la metodología a seguir en la ejecución de las actividades propias del proyecto, con la cual se definan los requerimientos de recursos.

3.6.6.2.1 Programación

Para realizar la programación se deben tener en cuenta como mínimo los aspectos relacionados a continuación.

Definición de las Actividades:

Se determinarán las actividades del proyecto. Las actividades deben ser concretas, deben tener un propósito único, una duración específica y sus estimativos de tiempo y costo deberán poder calcularse con facilidad.

Estructura de Distribución del Trabajo:

Para la organización de las actividades, se debe emplear la metodología de la estructura de distribución del trabajo (EDT) siguiendo para ello los siguientes pasos:

Paso 1: Dividir el proyecto en sus objetivos principales, de manera tal que el proyecto quede claramente definido por ellos.

Paso 2: Fragmentar cada objetivo en las actividades que es necesario llevar a cabo para alcanzarlo.

Paso 3: En el caso de actividades que carezcan de una o más características, se deberán dividir o agrupar hasta que tengan características definidas.

Paso 4: Elaborar una lista de todas las actividades, indicando la descripción de cada actividad y sus características.

3.6.6.2.2 Secuencia de Ejecución de las Actividades

Una vez realizada la lista de actividades, se procederá a determinar las relaciones de precedencia o la secuencia de ejecución entre ellas. En este proceso se deben definir las actividades predecesoras, las actividades simultáneas y las actividades sucesoras, para lograr el objetivo propuesto.

La secuencia de actividades se debe presentar en un formato que contenga como mínimo el código, descripción o nombre de la actividad, unidad en la que se mide la actividad, cantidad a ejecutar, actividad que precede y actividad que sucede.

3.6.6.2.3 Determinación de los Tiempos de Ejecución de las Actividades

Una vez determinadas las actividades y la secuencia de ejecución, se calcular las duraciones de cada una de éstas, teniendo en cuenta los recursos propuestos, las cantidades y los rendimientos. En este proceso es importante tener presente las demoras que pueda tener cada una de las actividades a realizar.

En términos generales, la duración de cada actividad se debe estimar con base en los recursos requeridos para el proyecto. Se considerará la dependencia entre actividades y los eventos que condicionan la duración de éstas.

Se deben contemplar los tiempos mínimos definidos para la realización del proceso por parte de las Entidades o personas relacionadas con dicha actividad en caso de tener duraciones fijas. Se presentarán para aprobación del INVIAS, los tiempos definidos en las duraciones fijas así como su justificación.

La programación del proyecto deberá presentar holgura total igual a cero, y la duración total estará acorde con el plazo contractual.

3.6.6.2.4 Presentación de Actividades y Distribución de Recursos

Se debe presentar un cuadro con cada una de las actividades que componen el proyecto con su número de ítem respectivo, unidad de medida, cantidad a ejecutar, duración, holgura libre, actividades precedentes y actividades sucesoras, costo inicial y recursos para desarrollarla.

Las actividades que presenten holguras libres, se deberán ajustar dentro de su margen de fluctuación, de modo que la demanda periódica de los recursos sea la más conveniente para el INVIAS.

Se elaborará una programación y nivelación de recursos, de tal forma que su utilización sea la óptima a lo largo del proyecto, evitando en todo momento tener iniciaciones adelantadas o terminaciones tardías.

3.6.6.2.5 Determinación de Capítulos o Ítems de Grandes Pagos

Se deben definir los ítems de grandes pagos o capítulos que forman parte del proyecto. Cada capítulo debe tener el recurso financiero asignado para su ejecución en el tiempo definido para el proyecto, así como la duración del mismo y la relación de actividades que lo componen. Se deberá presentar un cuadro que contenga como mínimo los capítulos, su duración y su costo inicial.

3.6.6.2.6 Determinación de la Ruta Crítica del Proyecto

Se deberá definir la ruta crítica del proyecto (secuencia de actividades con holgura libre cero) del proyecto que permita establecer el tiempo de ejecución real del mismo. Se deben tener en cuenta los factores limitantes propios del proyecto o externos al mismo, que afecten su ejecución. Se considerarán los recursos asignados a las diferentes actividades así como las duraciones fijas y dependientes de recursos.

3.6.6.2.7 Diagrama de Barras o Diagrama de Gantt

Se debe presentar para aprobación del INVIAS el diagrama de barras o Gantt que permita visualizar con claridad, la secuencia de ejecución de las actividades del proyecto. La ruta crítica estará identificada por flechas y las actividades críticas se presentarán en diferente color a las actividades no-críticas. Se deberán identificar de igual forma los eventos o puntos de control de la programación.

3.6.6.2.8 Flujo de Inversión

En el flujo de inversión del proyecto se debe presentar la distribución de los recursos financieros en el tiempo para cada uno de los capítulos o ítems de grandes partidas, definidos previamente.

3.6.6.2.9 Presentación de la Programación

Los documentos a ser entregados y aprobados por el INVIAS, son los definidos a continuación:

- Metodología detallada de la labores a realizar.
- Formato de actividades, de acuerdo a lo estipulado en el numeral 7.2.3.
- Formato de capítulos, de acuerdo a lo estipulado en el numeral 7.2.4.
- Cuadro de recursos para el proyecto.
- Cuadro de recursos por actividad.
- Cuadro de inversión por capítulo.
- Diagrama de barras o Gantt con la ruta crítica definida.
- Flujo de inversión.

3.6.6.2.10 Línea Base para el Control del Proyecto

El programa del desarrollo de los trabajos aprobados por el INVIAS es la Línea -Base sobre la cual se efectuará el seguimiento y control del avance del proyecto, durante su ejecución. La Línea Base no se podrá alterar o modificar, salvo ocasiones especiales la Empresa autorice cuando existan las justificaciones del caso, modificaciones y/o adiciones.

3.6.7 CAPÍTULO 7. PRODUCTOS ENTREGABLES

El consultor deberá entregar como productos resultantes de los estudios y diseños para este volumen el presupuesto oficial para la licitación con todos sus soportes (Análisis APU y AIU, rendimientos mano de obra y equipos y cotizaciones) en los formatos dispuestos por el INVIAS en su sistema de calidad.

El Consultor deberá entregar como producto la programación de obra inicial, línea de base, en medio físico y en medio magnético utilizando uno de los software del mercado como Project, Primavera o similar adjuntando el cuadro de recursos y asignación de los mismos, diagrama de Gantt con ruta crítica y el análisis de tiempos de acuerdo a los rendimientos calculados para los recursos.

Se recomienda implementar software como el desarrollado por CONSTRUDATA, GUAFA o similares para presupuestación, desarrollar una metodología de aplicación del mismo y talleres dirigidos a los funcionarios del INVIAS.

Se recomienda que la diferencia entre el presupuesto oficial para licitación calculado por el Consultor y el presupuesto ofertado no difiera del 15% por debajo.

3.6.8 CAPÍTULO 8.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Consultor deberá presentar las conclusiones y recomendaciones que considere pertinentes con referencia al área de estudio y que deben tenerse en cuenta durante la etapa de construcción del proyecto de infraestructura.

3.7 VOLUMEN VII. INFORME FINAL EJECUTIVO

En este volumen se presentará un informe ejecutivo que le permita al lector, localizar geográficamente el tramo de vía en estudio, conocer la importancia socio-económica del mismo y a través de una ficha técnica resumen disponer de los resultados técnicos más importantes de la consultoría.

El consultor deberá presentar el informe final ejecutivo en el siguiente orden:

3.7.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Para la localización geográfica del tramo de vía, el consultor deberá indicar la troncal o transversal a la que pertenece, e identificar la ruta y tramo de acuerdo con lo establecido en el decreto 1735 del 28 de agosto de 2001 o el documento equivalente que se encuentre vigente en el momento de realización de los estudios. Esta localización se podrá ilustrar con cartografía del IGAC para el contexto regional y para el detalle se utilizará el levantamiento topográfico realizado durante los estudios, amarrado a coordenadas planas de Gauss en el sistema Magna-Sirgas.

3.7.2 IMPORTANCIA DEL PROYECTO

Para la definición de la importancia socio-económica del tramo de vía en estudio, el consultor elaborará un análisis de tipo socio-económico en la zona de influencia del proyecto y determinará el impacto del mismo como apoyo a las actividades productivas teniendo en cuenta el contexto económico en los niveles local, regionales y nacionales e indicando los beneficios desde el punto de vista del transporte bien sea de carga o de pasajeros. Este análisis deberá efectuarse en el marco de las políticas nacionales definidas mediante documentos CONPES.

3.7.3 FICHA TÉCNICA

La ficha técnica resume los resultados de los estudios efectuados y deberá indicar las características más relevantes del diseño tales como longitud del proyecto, ancho de calzada, ancho de bermas, velocidad de diseño, radio mínimo de curvatura, TPD actual y proyectado indicando periodo de diseño, tipo de terreno tipo de pavimento y espesores, presupuesto total y presupuesto discriminando obra, ajustes, interventoría y presupuesto de obras ambientales si se estimaron por separado, plazo de ejecución de obras y un cronograma general de ejecución.

Adicionalmente este informe contendrá los resultados más importantes de cada volumen desarrollado.

4 ENTREGA DE DOCUMENTOS AL INVIAS

El Consultor entregará al INVIAS, dentro del plazo previsto para la ejecución de los estudios, los volúmenes descritos en el numeral anterior incluidos tablas, anexos, planos, y demás información..

Los volúmenes se entregarán impresos en original y una (1) copia y en medio magnético en formato PDF. Los planos originales se entregarán debidamente firmados en papel de seguridad y una (1) copia en papel bond, adicionalmente una (1) copia en medio magnético que contenga los planos debidamente firmados en formato PDF.

Para cada volumen técnico que contenga información georreferenciada se deberá entregar la respectiva base de datos espacial diseñada por el especialista en SIG y cumpliendo con lo establecido por la oficina encargada del SIG en el INVIAS, lo cual deberá ser consultado por el consultor en dicha oficina.

5 FORMA DE PRESENTACIÓN

De acuerdo con el memorando DSG-019637 del 17 de julio de 2001, de la Secretaría General Administrativa de INVIAS, la documentación correspondiente a los Estudios Técnicos deberá prestarse en la siguiente forma:

Documentación escrita

TAMAÑO: Carta

PAPEL: Bond base 20 o de 75 gramos, blanco.

Planos

TAMAÑO: Pliego - 70 centímetros por 100 centímetros.

PAPEL: Original en papel de seguridad y copias en bond de 75 gramos. Los planos deberán ser entregados en Porta planos.

Libertad y Orden

REPÚBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE TRANSPORTE

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE APP No 08 DE 2015
Entre:

Concedente:
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

Concesionario
CONCESIONARIA ALTERNATIVAS VIALES S.A.S.

APENDICE TÉCNICO 4
INDICADORES

CONTENIDO

CONTRATO DE CONCESIÓN No 08 DE 2015
APÉNDICE TÉCNICO 4 – INDICADORES PARA DISPONIBILIDAD, CALIDAD Y NIVEL DE SERVICIO

1. INTRODUCCIÓN

De conformidad con lo previsto en la Sección 1.80 de la Parte General del Contrato, el presente Apéndice contiene los Indicadores de Disponibilidad, Seguridad, Calidad y Nivel de Servicio que serán aplicables a las Intervenciones ejecutadas por el Concesionario y a la Operación de la vía una vez terminada la Fase de Construcción de cada una de las Unidades Funcionales.

Adicionalmente, este Apéndice contiene los procedimientos para la verificación de dichos Indicadores así como la metodología para el cálculo del Índice de Cumplimiento que será aplicable para determinar el valor de la Retribución del Concesionario, lo cual incluye el procedimiento para el cálculo de las Deducciones.

La aplicación de los Indicadores, su verificación y la aplicación de los procedimientos para el cálculo de la Retribución deberán ser efectuadas en concordancia con lo establecido en la Parte General y en la Parte Especial del Contrato. En todo caso, de presentarse alguna contradicción entre lo previsto en este Apéndice y los demás documentos contractuales, se atenderá a lo previsto en el numeral 19.14 de la Parte General.

2. MODELO DE INDICADORES

De conformidad con lo establecido en la Ley 1508 y en el Decreto 1467 de 2012, el Concesionario deberá cumplir con los Estándares de Calidad y los Niveles de Servicio que se definan en el Contrato de Concesión, para lo cual, este Apéndice incorpora los Indicadores que permiten medir de manera específica, oportuna, pertinente y viable, las condiciones de Disponibilidad, Seguridad y Calidad de la infraestructura asociada al Proyecto, así como el Nivel de Servicio de la misma.

Cada Indicador está compuesto de los siguientes elementos: Identificador, Concepto de Medición, Frecuencia de Medición, Unidad de Medición, Método de Medida y Valor Mínimo de Aceptación. Adicionalmente, para cada uno de los Indicadores, se establece un Tiempo Máximo Corrección durante el cual el Concesionario podrá solucionar cualquier

evento en el que los resultados del Indicador resulten ser inferiores al Valor Mínimo de Aceptación.

De conformidad con lo anterior, la estructura de cada uno de los indicadores corresponde a la que se indica a continuación:

a) **Nombre**: Corresponde al nombre del Indicador.

b) **Identificador**: Se refiere al código con el que se identifica un Indicador.

c) **Concepto de Medición**: Se refiere a las características físicas de la infraestructura o de los Equipos o a las condiciones de Operación que pretenden ser verificadas a través del correspondiente Indicador.

d) **Frecuencia**: Se refiere a la periodicidad mínima con la que el Interventor debe medir cada Indicador. Lo anterior sin perjuicio de la facultad del Interventor y/o ANI de efectuar mediciones y evaluaciones adicionales de cualquiera de los Indicadores.

e) **Unidad de Medición**: Se refiere a la unidad en la que se expresa la medida del Concepto de Medición.

f) **Método de Medida**: Se refiere a la descripción del procedimiento para efectuar la medida del correspondiente Indicador.

g) **Valor Mínimo de Aceptación**: Corresponde al mínimo valor que resulta aceptable para cada Indicador.

h) **Tiempo Máximo de Corrección**: Corresponde al término máximo de que dispone el Concesionario para corregir el nivel observado para cualquier Indicador, sin que se afecte el Índice de Cumplimiento.

3. INDICADORES

A continuación se presentan los Indicadores aplicables al Concesionario a partir de la suscripción del Acta de Terminación de Unidad Funcional, en cada una de las Unidades Funcionales.

Tabla 1 – Indicadores exclusivos para (Pavimento Flexible)

Nombre del Indicador	Identificador	Concepto de medición	Normatividad Específica Aplicable	Frecuencia Máxima de Medición	Unidad de Medición	Método de Medida	Valor de Aceptación	Tiempo Máximo de Corrección
Ahuellamiento	E2	Regularidad Transversal, en mm	INV E-789-07	Semestral	km	Se considerará la máxima profundidad de la rodada medida como la diferencia máxima de cota, entre las crestas y los senos de la rodada más pronunciada de cada carril. Se tomarán medidas en las dos rodadas o huellas del carril, por donde circulen más vehículos pesados en cada calzada. El valor a considerar será el peor de los dos valores obtenidos (uno de cada rodada). Se tomarán medidas cada 20 m, dentro de cada km. El valor correspondiente a cada km se obtendrá como media de todas las medidas de ese km. Los resultados de la auscultación se presentarán siguiendo el manual para la inspección de pavimentos flexibles y rígidos del INVIAS, de acuerdo al caso.	Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1, mientras que el último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km. Cada segmento debe cumplir con las siguientes condiciones: Valor puntual ≤ 20 mm Valor medio ≤ 15 mm El incumplimiento de uno o más valores puntuales en un mismo segmento generará un incumplimiento del segmento. El incumplimiento del valor medio de un segmento de calzada sencilla, implicará el incumplimiento del segmento. Si se produjeran en un mismo segmento incumplimientos en los umbrales: puntual y medio, se considerará un único incumplimiento sobre el segmento. Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada.	3 meses
Fisuras	E3	Fisuras. Inspección Visual (Área afectada por km)	Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles-INVIAS	Mensual	km	Se contabilizarán las fisuras superiores a 3 mm. Cada 50 m se tomarán medidas. Se inspeccionará la calzada completa midiendo longitud de fisura, y se multiplicará por un ancho de referencia establecido de 0,6 m. Se reportará el porcentaje de área afectada en cada Km. Para fisuras de media luna, en bloque y piel de cocodrilo la medición de realizará directamente en área. No se considerarán las fisuras selladas en buen estado. Los resultados de la auscultación se presentarán siguiendo el manual para la inspección de pavimentos flexibles y rígidos del INVIAS, de acuerdo al caso.	Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1, mientras que el último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km. Cada segmento debe cumplir con la siguiente condición: Valor Puntual: Área afectada menor o igual a 1% del área de la calzada. El incumplimiento del valor puntual generará un incumplimiento del segmento. Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo	1 mes

Nombre del Indicador	Identificador	Concepto de medición	Normatividad Específica Aplicable	Frecuencia Máxima de Medición	Unidad de Medición	Método de Medida	Valor de Aceptación	Tiempo Máximo de Corrección
							que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada.	
Baches	E6	Baches. Inspección Visual	Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles-INVIAS	Mensual	km	Se tendrán en cuenta como afectación todos los baches de superficie mayor de 0,05 m2 y de profundidad mayor a 25 mm (severidad media y alta). Se inspeccionará la calzada completa midiendo el área del bache. Los resultados de la auscultación se presentarán siguiendo el manual para la inspección de pavimentos flexibles del INVIAS.	Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1, mientras que el último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km. Cada segmento debe cumplir con la siguiente condición: Valor puntual: Ningún bache. El incumplimiento del valor puntual generará un incumplimiento del segmento. Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada.	24 horas
Hundimientos	E7	Hundimientos Inspección Visual (%Área afectada x km)	Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles-INVIAS	Mensual	km	Se tendrán en cuenta como afectación todos los hundimientos de profundidad mayor o igual a 20 mm (severidad media y alta). Se inspeccionará la calzada completa midiendo el área del hundimiento. Los resultados de la auscultación se presentarán siguiendo el manual para la inspección de pavimentos flexibles del INVIAS.	Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1. El último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km. Cada segmento debe cumplir con la siguiente condición: Valor Puntual: Área afectada menor o igual a 0,1% del área de la calzada. El incumplimiento del valor puntual generará un incumplimiento del segmento. Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada.	2 semanas
Capacidad Estructural	E16	Medición de la Deflexión mediante FWD.	INV-E-798-07	Cada 2 años	km	Se tomarán medidas en una de las rodadas del carril por dónde circulen más vehículos pesados. También se medirán las estructuras de pavimento cuando sean diferentes. Se dará una medida cada 20 m. El valor correspondiente a cada Km se obtendrá como media de todas las medidas de ese km.	Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1. El último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km.	3 Meses

Nombre del Indicador	Identificador	Concepto de medición	Normatividad Específica Aplicable	Frecuencia Máxima de Medición	Unidad de Medición	Método de Medida	Valor de Aceptación	Tiempo Máximo de Corrección
						Se excluirán de la medición los Puentes y Viaductos.	Cada segmento debe cumplir con el valor medio que se indica a continuación: Nivel de tránsito: Valor característico de cálculo Dc (10^{-2} mm) NT-1: <100 NT-2: <80 NT-3: <60 El incumplimiento de uno o más valores puntuales en un mismo segmento generará un incumplimiento del segmento. Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada.	

Tabla 1 – Indicadores exclusivos para Pavimento Rígido.

Nombre del Indicador	Identificador	Concepto de medición	Normatividad Específica Aplicable	Frecuencia Máxima de Medición	Unidad de Medición	Método de Medida	Valor de Aceptación	Tiempo Máximo de Corrección
Escalonamientos	E18	Escalonamiento Inspección Visual	Manual para la inspección visual de pavimentos Rígido-INVIAS	Semestral	km	Se verificaran todas las juntas longitudinales y transversales y se contabilizarán los escalonamientos superiores a 5 mm. Los resultados de la inspección se presentarán siguiendo el manual para la inspección de pavimentos rígidos del INVIAS de acuerdo al caso. Se incluirá también la medición de la diferencia entre el borde externo del pavimento y la cuneta	Para la verificación del Valor de Aceptación se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1, mientras que el último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km. Para cada segmento debe cumplirse la siguiente condición: Valor Puntual: Escalonamiento Inferior a 5 mm. El incumplimiento de uno o más valores puntuales en un mismo segmento generará un incumplimiento del segmento. Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada.	6 Meses

Nombre del Indicador	Identificador	Concepto de medición	Normatividad Específica Aplicable	Frecuencia Máxima de Medición	Unidad de Medición	Método de Medida	Valor de Aceptación	Tiempo Máximo de Corrección
Grietas	E19	Inspección Visual de Grietas (Área afectada por km)	Manual para la inspección visual de pavimentos Rígidos-INVIAS	Semestral	km	De acuerdo con el Manual para la inspección visual de pavimentos Rígidos-INVIAS las fisuras son las grietas de ancho menor de 0,03 m. Se contabilizarán todas las grietas según su nivel de severidad. Se tomarán medidas por cada losa. Se inspeccionará la calzada completa (todos los carriles) midiendo longitud de grieta y se multiplicará por un ancho de referencia establecido de 0,6 m con el fin de calcular el área afectada. Se reportará el porcentaje de área afectada en cada losa. Si existen grietas selladas en buen estado, también serán medidas y reportadas con un nivel de severidad bajo. Los resultados de la inspección se presentarán siguiendo el manual para la inspección de pavimentos flexibles y rígidos del INVIAS, de acuerdo al caso.	Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1, mientras que el último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km. Cada segmento debe cumplir con la siguiente condición: Se contabilizarán solo las grietas (aberturas superiores a 3 mm) Valor Puntual: Área afectada por losa menor o igual a 6 m2. El incumplimiento de uno o más valores puntuales en un mismo segmento generará un incumplimiento del segmento. Valores medios: Losas afectadas con un área mayor de 4,5 m2/Total losas en el segmento menor o igual a 20%. Área media afectada del total de losas del segmento <3,5 m2 El incumplimiento de cualquiera de los valores medios implicará el incumplimiento del segmento. Si se produjeran en un mismo segmento incumplimientos en los valores puntuales y medios se considerará un único incumplimiento sobre el segmento. Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada.	1 mes
Desportillamiento de juntas	E20	Desportillamiento de juntas Inspección Visual(superficie afectada)	Manual para la inspección visual de pavimentos Rígido-INVIAS	Mensual	Km	Se medirá la longitud de cada desportillamiento, Se tendrán en cuenta como afectación todos los desportillamientos de juntas de severidad media y alta (las fracturas se extienden a lo largo de la junta en más de 80 mm a cada lado).	Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1. El	2 semanas

Nombre del Indicador	Identificador	Concepto de medición	Normatividad Específica Aplicable	Frecuencia Máxima de Medición	Unidad de Medición	Método de Medida	Valor de Aceptación	Tiempo Máximo de Corrección
						Los resultados de la inspección se presentarán siguiendo el manual para la inspección de pavimentos flexibles y rígidos del INVIAS, de acuerdo al caso.	último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km. Valor Puntual: N° de desportillamientos inferior a 30 en el kilómetro medido. Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada.	
Juntas	E21	Deterioro de sellos de juntas	Manual para la inspección visual de pavimentos Rígido-INVIAS	Mensual	Km	Se verificará el estado de las Juntas así como el producto de sellado en los siguientes aspectos: • Desprendimiento lateral • Carencia total • Incrustamiento de material ajeno a la estructura del pavimento. (vegetación, piedras etc.) • Cristalización del producto. Se inspeccionará la calzada completa (todos los carriles) midiendo longitud de junta afectada por placa, anotando el nivel de severidad. Los resultados de la inspección se presentarán siguiendo el manual para la inspección de pavimentos flexibles y rígidos del INVIAS, de acuerdo al caso. Se contabilizarán los deterioros de sellos de nivel de severidad medio y alto (longitud con deficiencia de sellado mayor al 5% de la longitud de junta).	Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1. El último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km. Cada segmento debe cumplir con la siguiente condición: Valor Medio: Área afectada menor o igual a 3% de la longitud total de juntas en el segmento. El incumplimiento del valor medio generará un incumplimiento del segmento. Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada.	1 mes
Eficiencia en la transferencia de carga	E22	Eficiencia en la transferencia Prueba de carga en la junta transversal Mediante FWD.	Manual para la inspección visual de pavimentos Rígido-INVIAS	Cada dos años	km	Se deberá comprobar la transferencia de carga en juntas transversales seleccionadas aleatoriamente por la Interventoría. En cada tramo de cien (100) metros se escogerán aleatoriamente 5 juntas transversales y se les realizara una prueba de carga en la losa, utilizando el FWD. El FWD se colocará en la losa anterior en el sentido del tráfico se carga y se mide la diferencia en las deflexiones de las dos losas. La eficiencia en la transferencia de carga debe ser superior al 70% En caso de que este valor sea inferior	Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un Kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el Kilómetro 1, mientras que el último segmento tendrá una longitud entre 1-2 Km. Cada segmento debe cumplir la siguiente condición: Valor Puntual: El 100% de las transferencias de cargas medidas deben ser superiores al 70%	1 año

Nombre del Indicador	Identificador	Concepto de medición	Normatividad Específica Aplicable	Frecuencia Máxima de Medición	Unidad de Medición	Método de Medida	Valor de Aceptación	Tiempo Máximo de Corrección
						al 70% se deberán realizar procedimientos para restituir la transferencia de carga al 100%	El incumplimiento del valor puntual generará un incumplimiento del segmento. Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada	

Tabla 3 – Indicadores (Pavimento Rígido y Flexible)

Nombre del Indicador	Identificador	Concepto de Medición	Normatividad Específica Aplicable	Frecuencia Máxima de Medición	Unidad de Medición	Método de Medida	Valor de Aceptación	Tiempo Máximo de Corrección
IRI	E1	Rugosidad Longitudinal según el índice de Rugosidad Internacional (en m/km)	INV E-790-07 INV-E-794-07	Semestral	km	La unidad de medida será el IRI cada 100 m. Se tomarán medidas en las dos rodadas o huellas del carril, por donde circulen más vehículos pesados en cada calzada. Se debe calcular el IRI cada 100 m en ambas huellas de la llanta en m/km aproximado a un decimal. Para determinar el valor puntual del IRI se promedia las dos medidas del peor carril cada 100m. El Valor medio de cada Km se obtiene como la media de los valores puntuales obtenidos cada 100 m de ese Km. El valor puntual no se exige en puentes, pasos superiores, vados, badenes, accesos, estacionamientos, enlaces, pistas de viraje, pistas de aceleración y desaceleración, bahías de paraderos y plazas de pesaje o peaje.	Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1, mientras que el último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km. Cada segmento debe cumplir con las siguientes condiciones: Valor puntual ≤ 3.5 mm/m o Valor medio ≤ 3.0 mm/m El incumplimiento de uno o más valores puntuales en un mismo segmento generará un incumplimiento del segmento. El incumplimiento del valor medio de un segmento de calzada sencilla, implicará el incumplimiento del segmento. Si se produjeran en un mismo segmento incumplimientos en los umbrales: puntual y medio, se considerará un único incumplimiento sobre el segmento. Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada.	3 meses
Coeficiente de Fricción Transversal	E4	Fricción Transversal según el Coeficiente de Rozamiento Transversal	NLT 336/92 TRRL report 337	Semestral	km	Se medirá el equivalente al coeficiente CRT (Coeficiente de Rozamiento Transversal). Se tomarán medidas en una de las rodadas del carril por donde circulen más vehículos pesados, también se medirán los carriles que tenga capa de rodadura distinta. Cada 20 m se dará una medida. El valor correspondiente a cada Km se obtendrá como la media de todas las medidas de ese km.	Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1, mientras que el último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km. Cada segmento debe cumplir con las siguientes condiciones: Valor puntual ≥ 40 Valor medio≥ 45	3 Meses

Nombre del Indicador	Identificador	Concepto de Medición	Normatividad Específica Aplicable	Frecuencia Máxima de Medición	Unidad de Medición	Método de Medida	Valor de Aceptación	Tiempo Máximo de Corrección
							El incumplimiento de uno o más valores puntuales en un mismo segmento generará un incumplimiento del segmento. El incumplimiento del valor medio de un segmento de calzada sencilla, implicará el incumplimiento del segmento. Si se produjeran en un mismo segmento incumplimientos en los umbrales: puntual y medio, se considerará un único incumplimiento sobre el segmento. Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada.	
Textura	E5	Medición de la macrotextura en mm	ISO-13473-1,2,3	Semestral	km	Se medirá el carril por dónde circulen más vehículos pesados, también se medirán los carriles que tenga capa de rodadura distinta. Cada 20 m se dará una medida.	Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1, mientras que el último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km. Cada segmento debe cumplir con la siguiente condición: Valor puntual ≥ 0.5 mm El incumplimiento de uno o más valores puntuales en un mismo segmento generará un incumplimiento del segmento. Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada.	3 Meses
Estado de Márgenes, separador central. Área de servicio y Corredor del Proyecto	E8	Altura de la vegetación y limpieza general		Mensual	km	La medición se realizará mediante inspección visual y toma de medidas en una franja de 4 m a partir de los bordes de berma exterior y en todo el separador central, si lo hubiera. Para cada kilómetro, se efectuarán medidas en por lo menos dos (2) sectores no continuos de 50 m de longitud. Se tomarán cinco (5) medidas en cada sector. El sector objeto de medición será seleccionado a criterio del Interventor y en todo caso se efectuarán mediciones en aquellos sectores en los que, de acuerdo con la inspección visual, la altura	Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1. El último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km. Cada segmento debe cumplir con la siguientes condiciones: Ninguna de las medidas a la vegetación resulta superior a 30 cm de altura.	1 Semana

Nombre del Indicador	Identificador	Concepto de Medición	Normatividad Específica Aplicable	Frecuencia Máxima de Medición	Unidad de Medición	Método de Medida	Valor de Aceptación	Tiempo Máximo de Corrección
						de la vegetación puede ser superior al Valor de Aceptación. Se efectuará la inspección visual a lo largo de toda la vía, y se dejará registro de la existencia de vegetación que afecte la seguridad por disminución de la distancia de seguridad u ocultamiento de señales.	No existe vegetación que afecte a la seguridad vial por disminución de distancia de seguridad u ocultación de señales. Se deberá dar cumplimiento a lo establecido en el numeral 6.3.6 del Apéndice Técnico 2 Condiciones para la Operación y Mantenimiento El incumplimiento de uno o más valores puntuales en un mismo segmento generará un incumplimiento del segmento. Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada.	
Drenajes Superficiales, longitudinal y trasversal	E10	Capacidad Hidráulica y estado de cunetas, zanjas, alcantarillas, canales encoles, descoles y otras obras de drenaje existentes. (Obstrucción)		Mensual	Km	Se medirá mensualmente la sección hidráulica de la obra de drenaje con ayuda de una cinta métrica o similar Se tomarán medidas puntuales en los lugares indicados por la Interventoría. Se incluye el drenaje de Puentes y pasos superiores. Se inspeccionará semanalmente las obstrucciones graves de las obras de drenaje transversal y colmatación de las obras de drenaje longitudinal.	Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1. El último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km. Cada segmento debe cumplir con la siguiente condición: Sección hidráulica de cada obra de drenaje obstruida menor o igual al 25 % del total de la sección. El incumplimiento de uno o más valores puntuales generará un incumplimiento del segmento. Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada.	1 semana
Señalización Vertical	E11	Posición, legibilidad de la señal y % de Retrorreflectividad sobre la exigida para instalación Inicial	Retrorreflectividad: NTC 4739	Mensual/ Semestral	Cada Señal	Se medirá la retrorreflectividad (o luminancia retrorreflejada) a través del coeficiente de retrorreflexión R1. • Mensualmente: Se inspeccionará visualmente el estado de la posición y legibilidad de la señal (sin daños, pintadas, ni con obstáculos). Se medirá la Retrorreflectividad a un número no inferior a 5 señales por kilómetro indicadas por la Interventoría. • Semestralmente se medirá la Retrorreflectividad a todas las señales. Estas inspecciones deberán realizarse también en horas nocturnas.	Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1. El último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km. Cada segmento debe cumplir con las siguientes condiciones: La señal cumple con definido en la NTC correspondiente.	1 semana para las señales que incumplan la retroreflectividad y 48 horas para las señales ilegibles y/o dañadas

Nombre del Indicador	Identificador	Concepto de Medición	Normatividad Específica Aplicable	Frecuencia Máxima de Medición	Unidad de Medición	Método de Medida	Valor de Aceptación	Tiempo Máximo de Corrección
							La señal está presente en la posición definida en el Proyecto y cumple con las dimensiones, colores, rotulado. La señal es inequívocamente legible por un conductor que se desplace a la velocidad máxima permitida y cumple con lo contenido en el manual de señalización descrito en el Apéndice 3. Retroflectividad ≥ 80 % del valor tomado de la instalación. En caso de que existan dos o más señales que incumplan alguna de estas condiciones en un mismo segmento, se generará un incumplimiento del segmento. Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada.	
Señalización Horizontal	E12	Retroflectividad (en milicandelas por metro cuadrado y Lux)	INV Art. 700-07 NTC 4744 NTC 4745	Semestral	km	Se tomará una medida cada 20 m en cada línea de borde (derecho e izquierdo) y en cada línea interior central, de división de carriles. En caso de existir doble línea amarilla central, en calzada única, se auscultará una de las dos alternando las medidas según indique la Interventoría. Los resultados de la auscultación se presentarán siguiendo el FORMATO 5A INVIAS.	Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1. El último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km. Cada segmento debe cumplir con las siguientes condiciones: • Blancas: mayor o igual a 250(1)/230(2) mcandelas /m2* Lux • Amarillas: mayor o igual a 200(1)/175(2) mcandelas /m2* Lux Nota (1):Para equipo con geometría 15 m Nota (2): Para equipo con geometría 30 m • Todos los delineadores de piso o elevados obligatorios (tachas o etc), deben estar completos y continuos, según lo definido en el Proyecto. El incumplimiento de una o varias de las condiciones anteriormente señaladas en un mismo segmento generará un incumplimiento del segmento. Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada.	1 Semana

Nombre del Indicador	Identificador	Concepto de Medición	Normatividad Específica Aplicable	Frecuencia Máxima de Medición	Unidad de Medición	Método de Medida	Valor de Aceptación	Tiempo Máximo de Corrección
Barreras y elementos de contención	E13	Estado y estabilidad de las barreras y elementos de contención		Mensual	km	Se inspeccionará visualmente el estado de los componentes de barreras y elementos de contención especialmente los mencionados por los umbrales (postes, conexiones, etc.). Deformaciones medias, oxidaciones fijaciones. Geometría según normativa. Barreras de concreto: Perfectamente alienadas, según lo definido en el Proyecto.	Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1. El último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km. Cada segmento debe cumplir con la siguiente condición: No deben existir tramos de una longitud igual o superior a 20 m en los que las barreras y elementos de contención incumplan lo establecido en el numeral 6 del Apéndice Técnico 2, Operación y Mantenimiento. Dos o más incumplimientos de esta condición dentro del mismo segmento generarán incumplimiento del segmento. Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada.	1 mes
Iluminación	E14	Estado de los elementos asociados a la iluminación		Mensual		Se inspeccionará visualmente el funcionamiento de los puntos de luz y del resto de los elementos componentes asociados a la iluminación (soportes, centros de mando, tableros y luminarias), operados e instalados por el Concesionario.	Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1. El último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km. Cada segmento debe cumplir con la siguiente condición: Valor Puntual: Menor o igual a 5% de iluminarias defectuosa del total instalados para ese kilómetro. Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada.	1 semana
Puentes y Estructuras	E15	Verificación visual de los elementos que componen el Puente.	Inventario según SIPUCOL Manual para la inspección visual de Puentes y Pontones, y Manual de inspección visual de obras	Anual	Puente o Estructura	Inspección visual	Cada puente debe cumplir con la totalidad de las siguientes condiciones: **Puentes de Hormigón** • Tableros: Superficie con grietas (no capilares), dañada o con desconchados: (<5%). • Juntas con defecto que impida el movimiento, con sellado defectuoso, daños o con pérdidas : ninguna :	1 mes

Nombre del Indicador	Identificador	Concepto de Medición	Normatividad Específica Aplicable	Frecuencia Máxima de Medición	Unidad de Medición	Método de Medida	Valor de Aceptación	Tiempo Máximo de Corrección
			de drenaje-INVIAS				• Armaduras descubiertas: ninguna; • Conectores metálicos en mal estado: ninguno; • Juntas de expansión no funcionales: ninguna; • Superficie de pintura en malas condiciones: ninguna • Resto de elemento del tablero con pérdidas, grietas o desconchados: ninguno. **Barreras de seguridad, barandillas de puentes o pretiles metálicos** • Roturas o daños: ninguna • Conexiones en mal estado: ninguna • Protecciones en mal estado: Ninguna. • Barreras de seguridad, barandillas de puentes o pretiles de Hormigón: Con roturas o daños: ninguna • Grietas <5 mm ;Desconchados <1 cm • Subestructura: Desconchados o grietas: ninguno; Erosión o deterioros en el cimiento: ninguno; Deterioros en apoyos: ninguno; Estribos con descalce o mal estado: ninguno; Pilas con descalce o mal estado: ninguna: • Deterioros en rótulas: ninguno; • Armaduras al descubierto: ninguna **Puentes Metálicos o mixtos:** • Superficie de pintura con deterioros: ninguna; Superficie con corrosión: ninguna • Elementos de unión en mal estado: ninguno • Si algún puente presenta algún defecto de acuerdo a lo aclarado anteriormente, se procede a anotar el incumplimiento en el Km que corresponda. **Drenaje:** • Superficie erosionada: ninguna • Daño estructural: ninguno El incumplimiento de cualquiera de las condiciones anteriormente señaladas, implicará el incumplimiento en equivalente a la longitud en kilómetros del puente correspondiente.	
Disponibilidad de la Vía	E17			Diaria	Km	Se considerará que un Kilómetro se encuentra disponible cuando resulta posible la Circulación de vehículos de todas las categorías a lo largo de la totalidad del kilómetro.	Para la verificación de la Disponibilidad de la vía, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, el cual debe permanecer disponible en todo momento.	3 mes

Nombre del Indicador	Identificador	Concepto de Medición	Normatividad Específica Aplicable	Frecuencia Máxima de Medición	Unidad de Medición	Método de Medida	Valor de Aceptación	Tiempo Máximo de Corrección
						No se consideran interrupciones de las disponibilidad de la vía aquellas generadas por interrupciones en la circulación de vehículos derivadas de la indisponibilidad de túneles, y puentes. No se consideran interrupciones a la disponibilidad de la vía aquellos eventos en los que la circulación de vehículos se interrumpe por Eventos Eximentes de Responsabilidad.	Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada	
Índice de Mortalidad	01	La relación entre el Número de accidentes mensuales de todo el corredor concesionado	NA	Mensual	Im	Conteo mensual del número de víctimas fatales en el Corredor del Proyecto, incluyendo peatones atropellados, como consecuencia de accidentes de tránsito ocurridos dentro del Corredor del Proyecto Este cálculo se efectuará solamente en los tramos críticos establecidos conjuntamente entre el Concesionario y la Interventoría identificados mediante el Análisis de Concentración de Accidentes (ACTA) establecido en el Apéndice Técnico 3. Índice de Mortalidad Im (mes i) = N° víctimas fatales en tramos críticos * 100.000 / (Tráfico durante el mes (estación de peaje con menor tráfico) x Longitud de la Concesión (km))	Im mes debe ser menor de a 0.13	n/a
Ocupación de Carriles	02	Disponibilidad y ocupación de carriles.	NA	Evento ocurrido	UF	Una vez detectada una cola debida a un corte de carril (ocupación total de un carril) u ocupación parcial de calzada (ocupación de parte de un carril) por actividad del Concesionario. La longitud se medirá desde el estrechamiento de calzada. Para efectos de este Indicador se considerará como actividad del Concesionario aquella vinculada con el Mantenimiento, Operación u otra acción que haya sido iniciada o realizada por el Concesionario por iniciativa propia excluyendo las ocupaciones o cortes debidos a incidentes o a accidentes generados por terceros.	La unidad funcional debe cumplir con: Longitudes de retención debidas a cortes de carriles por el Concesionario < 300m. Uno o más incumplimientos generará incumplimiento del Indicador. Para calzadas sencillas bidireccionales se medirá la longitud de retención sobre el carril de mayor tráfico.	1 hora
Cola de Peaje	03	Tiempo de Atención en casetas de Peaje	NA	Mínimo 5 al mes	UF	La Interventoría realizará las mediciones de acumulación de vehículos en los carriles correspondientes a las estaciones de pago manuales y semiautomáticas. El tiempo de medición deberá ser como mínimo de cuatro (4) horas, durante las horas de mayor tráfico del mes en que se efectúa la medición, en cada sentido y en cada estación de peaje. Al menos se realizarán 5 mediciones cada mes, en días representativos.	La unidad funcional debe cumplir con: No podrá acumularse un número igual o mayor a 10 vehículos por carril en la mitad de las estaciones de pago manual o semiautomático que se encuentran en servicio, por un periodo igual o mayor a sesenta (60) minutos.	n/a

Nombre del Indicador	Identificador	Concepto de Medición	Normatividad Específica Aplicable	Frecuencia Máxima de Medición	Unidad de Medición	Método de Medida	Valor de Aceptación	Tiempo Máximo de Corrección
							En el caso en que el número de estaciones de pago en servicio fuere impar, éste se dividirá en dos y se tomará el resultado sin decimales. Uno o más incumplimientos generará incumplimiento del Indicador.	
Tiempo de atención de incidentes	04	Tiempo de atención a incidentes: tiempos de señalización y tiempo de despeje del evento.		Evento ocurrido	Eventos atendidos	El Concesionario y/o la Interventoría cronometrarán y registrarán en el SICC, el tiempo transcurrido desde el momento de conocer el evento hasta el momento que se señaliza el incidente y hasta el momento que se despeja el incidente Incidente: Suceso repentino no deseado que ocurre por las mismas causas que se presentan los accidentes, sólo que por cuestiones del azar no desencadena en accidente. Este hecho da como resultado una condición de inseguridad vial y/o podría desencadenar un accidente. Para cualquier tipo de incidente deberán presentarse en el lugar del incidente al menos dos (2) personas del Concesionario en un vehículo del Concesionario que tenga luces de emergencia superiores y todo el material necesario para señalizar el incidente y cumplir con el tiempo de despeje. Para la atención de derrumbes u obstáculos en la vía, el Concesionario deberá utilizar tantos medios como sea necesario para cumplir con los tiempos de Señalización y Despeje. Tiempo de respuesta de Señalización: 1 hora. Tiempo de Despeje (<200 m3): 4 horas (en calzada); 24 horas (en bermas). Tiempo de despeje Volumen de Material (200 – 2000 m3) 24 horas (en calzada); 24 Horas (en bermas) Tiempo de despeje en volúmenes de Material (> 2000 m3) Condición especial (Disposición de nuevos dispositivos de contención (1 semana); Si se considera mayores dificultades (1 mes), lo que el Concesionario deberá someter fundadamente a calificación de la ANI.	En todos los casos deben cumplirse los tiempos máximos establecidos para señalización y despeje, El incumplimiento de cualquiera de estos tiempos generará (1) un incumplimiento en la atención del evento. Si el número de incumplimientos, de los eventos independientes generados durante el Mes es igual o mayor a tres (3), el valor de ponderación para este Indicador será igual a cero (0).	n/a
Tiempo de atención de accidentes y emergencias	05	Tiempo de atención a accidentes: tiempos de señalización y tiempo de despeje del evento.		Evento Ocurrido	Eventos atendidos	El Concesionario y/o la Interventoría cronometrarán y registrarán en el SICC, el tiempo transcurrido desde el momento de conocer el evento hasta el momento en que se presenten todo el equipo personal y vehicular necesario para atender dicho evento. Accidente: Acontecimiento no deseado ni planeado que trae como consecuencia un daño a las personas (lesión, invalidez o muerte), equipos o instalaciones.	En todos los casos deben cumplirse los tiempos máximos establecidos para Tiempo de respuesta de Señalización, de ambulancia y Tiempo de llegada de grúa y demás equipos. El incumplimiento de cualquiera de estos tiempos generará (1) un incumplimiento en la atención del evento. Si el número de incumplimientos, de los eventos independientes generados durante el Mes es igual	n/a

Nombre del Indicador	Identificador	Concepto de Medición	Normatividad Específica Aplicable	Frecuencia Máxima de Medición	Unidad de Medición	Método de Medida	Valor de Aceptación	Tiempo Máximo de Corrección
						En caso de accidente deberá presentarse en el lugar del incidente al menos dos (2) personas del Concesionario en un vehículo del Concesionario que tenga luces de emergencia superiores y todo el material necesario para señalizar el incidente y cumplir con el tiempo de despeje. Tiempo de respuesta de Señalización: 20 minutos Además, al menos una ambulancia con material de primeros auxilios adecuado al suceso. Si el accidente implica varios heridos o nivel de gravedad que no pueden atenderse en una sola ambulancia deberán presentarse tantos vehículos de auxilio como se requieran tanto por la gravedad o número de heridos como para cumplir con el tiempo de despeje. Tiempo de respuesta de ambulancia: 30 minutos Tiempo de llegada de grúa y demás equipos: 1 hora	o mayor a tres (3), el valor de ponderación para este Indicador será igual a cero (0). Si vencido el tiempo, el Concesionario no atiende el evento, el valor de ponderación para este Indicador será igual a cero (0).	
Disponibilidad del SICC	06	Disponibilidad del SICC		Mensual	SICC	El SICC permanece disponible el 99.0% del tiempo de operación (7 días de la semana x 24 horas) de acuerdo con el reporte de disponibilidad elaborado por una firma independiente.	El SICC debe contar con una disponibilidad mínima del 99%	1 semana

4. VERIFICACIÓN DE LOS INDICADORES: EVALUACIÓN, AUTOEVALUACIÓN Y FACULTADES DE LA INTERVENTORÍA

4.1 Evaluación de los Indicadores

Los Indicadores contenidos en el presente Apéndice serán evaluados por la Interventoría, considerando la periodicidad mínima señalada para cada Indicador en el numeral 3 del presente Apéndice.

El mismo Día en el que se realice la medición de cualquiera de los Indicadores la Interventoría registrará en el SICC el resultado de cada una de las mediciones.

Cada registro de medición de los Indicadores deberá contar –por lo menos– con los siguientes elementos:

i. La fecha en la cual fue aplicado en el correspondiente Método de Medida.

ii. Los equipos utilizados para la medición y prueba de su calibración cuando se utilicen equipos que así lo requieran.

iii. Personal encargado de la medición, incluyendo el personal del Concesionario en el caso en que éste estuviere presente.

iv. Número de pruebas, mediciones u observaciones realizadas

v. Sectores de la Unidad Funcional en el que es realizada la evaluación, identificados con el correspondiente abscisado.

vi. Registro fotográfico o en video de la realización de las pruebas

vii. El resultado de las pruebas realizadas

El Concesionario deberá ser informado de la realización de mediciones de los Indicadores, para lo cual la Interventoría deberá poner en conocimiento del Concesionario el plan de mediciones que habrá de desarrollar. En todo caso, excepto en el caso de los Indicadores de medición continua, diaria o semanal, el Concesionario deberá ser informado con por lo menos dos Días Hábiles de anticipación a la realización de las mediciones.

Dentro de los cinco (5) primeros Días Hábiles de cada Mes, la Interventoría generará un reporte mensual con la evaluación de la totalidad de los Indicadores el cual servirá de base para la elaboración del Acta de Cálculo de la Retribución. En este reporte se hará referencia expresa a los resultados obtenidos en la autoevaluación de los Indicadores reportada por el Concesionario en el SICC.

4.2 Autoevaluación

El Concesionario deberá elaborar su propio plan de evaluación de Indicadores, el cual entregará a la ANI y a la Interventoría como parte de la elaboración del Manual de Operación. Lo anterior, sin perjuicio del derecho que le asiste al Concesionario de efectuar mediciones de los Indicadores en cualquier momento posterior a la suscripción de cada Acta de Terminación de Unidad Funcional.

La autoevaluación de los Indicadores por parte del Concesionario será también registrada en el SICC, en las mismas condiciones señaladas en el numeral 4.1 de este mismo Apéndice. No obstante lo anterior, salvo en el caso que se prevé en el numeral 4.3 siguiente, serán las mediciones efectuadas por el Interventor las que serán utilizadas para efectos del cálculo del Índice de Cumplimiento y por lo tanto, las mediciones efectuadas de manera directa por el Concesionario serán utilizadas para el seguimiento de los Estándares de Calidad y Niveles de Servicio y la toma de decisiones respecto de acciones preventivas orientadas a evitar el deterioro de cualquiera de los Indicadores.

4.3 Discrepancia en las mediciones

En caso de discrepancia entre los resultados registrados por el Interventor en el SICC y las mediciones efectuadas por el Concesionario, este último comunicará de tal circunstancia al Interventor.

Siempre que una medición efectuada por el Interventor arroje un valor inferior al Valor Mínimo de Aceptación de algún Indicador, se dará inicio al Término Máximo de Corrección, aún en el caso en que mediante una medición posterior, el Concesionario obtenga un valor superior al Valor Mínimo de Aceptación. En este caso, Concesionario y el Interventor, en un plazo no mayor a cinco (5) Días Hábiles establecerán las razones de la discrepancia e identificarán la medición que deberá ser adoptada para el índice de Cumplimiento. De no existir acuerdo en cuanto al resultado aplicable, se acudirá al Amigable Componedor para que resuelva la controversia, salvo que la ANI esté de acuerdo con el Concesionario.

En todo caso, para efectos del cálculo del Índice de Cumplimiento y hasta tanto exista pronunciamiento del Amigable Componedor, se aplicará el resultado de la medición efectuada por la Interventoría. El Concesionario no podrá oponerse o condicionar la suscripción del Acta de Cálculo de Retribución a la decisión del Amigable Componedor.

Cuando el Amigable Componedor encontrare que un Indicador no cumple con el Valor Mínimo de Aceptación, se tendrá por fecha de inicio del Término Máximo de Corrección aquella en la cual el Interventor registró tal situación en el SICC y por lo tanto, el Término Máximo de Corrección no se suspenderá o extenderá como consecuencia de la actuación del Amigable Componedor.

En el evento en que el Amigable Componedor encontrare que la medición efectuada por el Concesionario era correcta, y se hubiere suscrito el Acta de Cálculo de la Retribución, se procederá a recalcular el Índice de Cumplimiento dentro de los cinco (5) Días Hábiles siguientes a la Notificación de la decisión del Amigable Componedor. En el caso en que ya se hubiere transferido el valor de la Retribución a la Cuenta Proyecto, ANI pagará al Concesionario la diferencia junto con la Retribución correspondiente al Mes siguiente.

4.4 Obligación de Información

Sin perjuicio de los reportes mensuales a los que se refiere el numeral 4.1 del presente Apéndice, los cuales serán en todo caso efectuados por la Interventoría, el Concesionario está obligado a informar a la Interventoría y a la ANI respecto de cualquier cambio que se registre en las mediciones de los Indicadores, bien sea por la realización de nuevas evaluaciones cuyo resultado difiera del obtenido en la evaluación inmediatamente anterior, o por actividades desarrolladas por el Concesionario que afecten el estado de la infraestructura o la Operación del Proyecto.

La información a la que se refiere el párrafo anterior deberá ser puesta a disposición de la Interventoría y la ANI a través del SICC en la forma de declaraciones de resultado, de acción correctiva exitosa, y de inicio y fin de acción preventiva.

Estas declaraciones constituyen una manifestación formal de parte del Concesionario de que lo expresado en ellas es verídico.

4.4.1 *Declaración de resultado*

El Concesionario está obligado a declarar el resultado de la inspección de estado de cada Indicador, mediante su registro en el SICC, el día que se concluya dicha evaluación por parte de la interventoría. En el evento en que el resultado difiera del obtenido en la evaluación inmediatamente anterior, además de registrar el correspondiente resultado en el SICC, enviará un mensaje de notificación a la Interventoría y a la ANI informando el resultado obtenido.

4.4.2 *Declaración de acción correctiva*

En caso que mediante cualquiera de las mediciones efectuadas por el Interventor se verifique que alguno de los Indicadores no cumple con el Valor Mínimo de Aceptación establecido en el presente Apéndice, se registrará en el SICC el inicio de una acción correctiva y el consecuente inicio del Término Máximo de Corrección .

La acción correctiva se considerará exitosa cuando el Indicador evaluado con un valor inferior al Valor Mínimo de Aceptación se encuentre nuevamente en registros iguales o superiores al Valor Mínimo de Aceptación. Para ser considerada válida, una declaración de acción correctiva exitosa debe incluir la siguiente información:

a) El identificador del Indicador.

b) La descripción de la acción correctiva realizada.

c) La fotografía digital o el registro en video efectuado antes de realizar la acción correctiva, que permita apreciar claramente la evidencia acerca del estado de la infraestructura o el nivel de servicio inferior al Valor Mínimo de Aceptación.

d) El reporte de la nueva evaluación del Indicador realizada por el Interventor, el cual contendrá –como mínimo– la información a la que se refiere el numeral 4.1 del presente Apéndice, exclusivamente en lo que al correspondiente Indicador se refiere.

En el evento en que venza el Tiempo Máximo de Corrección sin que se hubiese presentado el reporte de acción correctiva exitosa, o habiéndose presentado dicho reporte no se demostrare la corrección requerida al Concesionario, el primer mes después del Tiempo Máximo de Corrección se deducirá de la retribución el incumplimiento acumulado desde la fecha en la que el indicador NO cumplió con el valor máximo de aceptación (Momento desde el cual comienza a contar el Tiempo Máximo de Correción) hasta el final del Tiempo Máximo de Corrección.
Si persiste dicho incumplimiento y una vez se le haga el descuento acumulado en la retribución, debido a que no se presenta el reporte de acción correctiva exitosa, o habiéndose presentado dicho reporte no se demostrare la corrección requerida, se realizará el descuento en la retribución, hasta que se cumplan con los valores de aceptación del indicador,

Si persiste el incumplimiento hasta la próxima frecuencia de medición del indicador, tabla 1, no se dará Tiempo Máximo de Corrección, y se continuará con el descuento en la retribución mensual

4.4.3 *Declaración de inicio y fin de acción preventiva*

El Concesionario está obligado a formular una declaración de inicio de acción preventiva cada vez que dé comienzo a una de las acciones preventivas descritas en la Sección **6** del Apéndice Técnico 2. La declaración debe incluir la individualización de la zona de intervención en la que se iniciará la acción preventiva. La declaración debe ser formulada en el SICC al menos siete (7) Días antes a aquel en que se inicien maniobras que reduzcan la disponibilidad de la vía en la zona de intervención.

De la misma manera, el Concesionario está obligado a formular una declaración de fin de acción preventiva cada vez que dé término a una de las acciones preventivas descritas en la Sección 6 del Apéndice Técnico 2.

4.5 Equipos de Medición: Características y Calibración

Para las mediciones de IRI, ahuellamiento, deflexiones, fricción, textura y señalización horizontal y vertical se debe emplear equipos de alto rendimiento, sobre los cuales se garantice su correcto estado de calibración durante la medición.

Para garantizar el estado de calibración de los equipos, el Concesionario debe establecer pistas de calibración que deben ser empleadas como parte del proceso de validación de equipos. Estas pistas se deben examinar de manera periódica, para determinar su estado, pudiendo estar ubicadas inicialmente en las calzadas principales y una vez completada la Fase de Construcción, podrán ubicarse en las vías de servicio.

Para el caso del IRI y ahuellamiento se medirán con equipos de tecnología Inercial de alto rendimiento (Perfilómetros Inerciales), para el CRT se utilizará el SCRIM (Sideways-force Coefficient Routine Investigation Machine), para el caso macro textura se empleará el texturómetro láser, cuya medida se realizará en época seca, y para la medición de la deflectometria se empleará el deflectómetro de Impacto FWD.

5. REGISTRO Y PROCESAMIENTO DE RESULTADOS: SICC

El SICC corresponde al Sistema Informático de Contabilización y Control, cuyas características se describen a continuación, el cual será utilizado para el registro de la información relacionada con la evaluación de los Indicadores.

5.1 Registro de las Declaraciones del Concesionario, de la Interventoría y la ANI

Todas las comunicaciones entre el Concesionario, la Interventoría, y la ANI relacionadas con la evaluación de los Indicadores, así como las comunicaciones a que se refiere el numeral 4.4 del presente Apéndice deberán registrarse en el SICC. Las comunicaciones remitidas por el Concesionario deberán contar con firma digital emitida por una entidad de certificación reconocida en Colombia. Adicionalmente, el Concesionario deberá proveer el servicio de estampado de tiempo para la recepción de comunicaciones del Interventor y la ANI.

Las declaraciones, al igual que todos los registros realizados en el SICC, estarán permanentemente a disposición de ambas partes.

5.2 Mesa de Trabajo

A partir del inicio de la concesión, y con el objetivo de promover una rápida concordancia de criterios respecto de la gestión de los Indicadores, se deberá constituir una mesa de trabajo, formada por el representante del Concesionario, el representante de la Interventoría y el Supervisor de la ANI.

Las partes realizarán reuniones periódicas de trabajo, al menos una vez al mes, en las que podrán formular observaciones y hacer sugerencias metodológicas que permitan mejorar la gestión del contrato. La mesa operará en base a un plan de trabajo, que contendrá las fechas de las reuniones y la forma en que se registrará el contenido de las mismas, el que será definido de común acuerdo en la primera reunión citada por la Interventoría.

5.3 Características del Sistema Informático de Contabilización y Control (SICC)

El Concesionario deberá diseñar y construir un sistema informático de contabilización y control (SICC) que será parte del sistema formal de registro e información de los Indicadores durante la ejecución del Contrato, y cuyas características de diseño, operación y explotación son materia de las secciones 5.3.1 y 5.4 de este Apéndice.

El Concesionario deberá proveer a la ANI y al Interventor de acceso al SICC, de tal manera que los funcionarios designados por cada una de estas tengan acceso permanente e irrestricto a la información consignada en el SICC.

Dicho sistema será revertido a la ANI a la terminación del Contrato. A ese efecto, el Concesionario deberá proveer a la ANI, como parte de los bienes revertibles, de la licencia necesaria para el uso, desarrollo y actualización del sistema, incluyendo la documentación de desarrollo que permitirá generar nuevas versiones adaptadas y actualizadas. En el caso de haberse desarrollado el sistema de manera propietaria o de haberse incorporado una adaptación particular de otros sistemas para este propósito específico, el Concesionario hará entrega del código fuente a la ANI como parte de los bienes revertibles.

5.3.1 *Ámbito de las Funciones del Sistema*

El SICC deberá proveer todas las funcionalidades requeridas para asistir los procesos de registro e información de los Indicadores, de manera que la información registrada en el SICC y procesada por el SICC permita a las Partes y la Interventoría adquirir certeza respecto de la disponibilidad de la vía. En lo sustancial, el registro de la información contempla, entre otros, los siguientes procesos:

a) El registro de los resultados de evaluación de los Indicadores.
b) El conteo del Término Máximo de Corrección y el registro de acciones correctivas.
c) El registro de las acciones de conservación correctiva.

Asimismo, se requiere registrar las firmas autorizadas de los administradores de ambas partes, las identidades y claves de acceso de los asistentes y supervisores y los niveles de acceso para cada tipo de usuario.

El SICC deberá garantizar la invariabilidad de la información que en él sea registrada. A ese efecto, toda operación que agregue, modifique o elimine datos del SICC deberá ser realizada mediante documentos que podrán ser preparados externamente o en línea, aprovechando las facilidades que ofrezca el sistema. El Concesionario deberá especificar los usuarios autorizados a firmar en su representación.

5.3.2 *Código y Documentación de Desarrollo del SICC*

El Concesionario deberá diseñar el SICC, esto es, especificar el modelo de procesos, el modelo de datos, los procedimientos y todas las interfaces de usuario (pantallas, reportes, formatos de entrada). Las modificaciones que se introduzcan durante el proceso de diseño deberán ser reflejados en actualizaciones de la especificación de requerimientos, a fin de mantener la trazabilidad hasta un nivel comprensible para la contraparte no especializada.

En el plazo que se establece en el numeral 5.4.7 de este mismo Apéndice, el Concesionario debe entregar un documento que defina claramente el modelo de procesos, su estructura, funciones, procesos involucrados, interrelaciones, salidas de información, que satisfaga las necesidades de operación tanto de la Interventoría, de la ANI como del Concesionario. Asimismo, deberán estar claramente especificadas las actividades que intervienen en los procesos, los roles, estándares técnicos y la documentación ligada a los flujos de información.

A partir del modelo entidad-relación y del modelo de procesos antedichos se debe entregar un modelo de datos que asegure a ambas partes la compleción y la integridad de la información y el acceso eficiente a ella.

Todos los casos de uso, los formatos de ingreso de información, pantallas y formato y contenido de reportes deben ser especificados.

5.4 Operación del SICC

5.4.1 *Obligaciones Generales*

Todas las operaciones sobre el SICC deberán realizarse exclusivamente vía Internet, con las medidas y protocolos de seguridad suficientes para asegurar la protección y acceso restringido a la información transmitida.

Todas las operaciones realizadas sobre el SICC deben ser trazables y auditables por la Interventoría y la ANI.

5.4.2 *Condiciones de Operación del SICC*

El SICC debe estar disponible para sus usuarios, a plena funcionalidad, al menos durante el 99,0% del tiempo en cada mes, a partir de su puesta en funcionamiento.

La disponibilidad deberá ser monitorizada externamente a cargo y costo del Concesionario, de manera acreditable.

Los períodos de indisponibilidad deben ser registrados en el SICC de manera automática. Dicha información podrá ser consultada por los usuarios y estos podrán generar informes basados sobre ella.

5.4.3 *Tiempos de Respuesta*

Durante la operación normal, los usuarios de la aplicación deben obtener un tiempo de

respuesta menor o igual a 3 segundos, para todas las operaciones de registro y consulta de datos y bajo cualquier carga de trabajo. Estos tiempos deben cumplirse conectados a la aplicación, vía Web, desde las instalaciones de la Interventoría y la ANI.

La Interventoría podrá autorizar, a solicitud fundada del Concesionario, tiempos de respuesta mayores para aquellas operaciones que se compongan de procesos de carga y/o cálculos intensivos. Esos tiempos de respuesta deberán ser establecidos de manera específica para cada tipo de operación.

El Concesionario debe incluir, dentro de la aplicación, instrumentación para registrar en forma centralizada los tiempos de respuesta efectivamente logrados. La aplicación debe proveer un módulo de reporte sobre los tiempos de interacción. En este reporte se debe presentar, por operación, dentro de un período de tiempo dado:

a) El valor máximo de tiempo acordado para la operación.

b) El tiempo real requerido por la operación.

c) Por período de evaluación (mensual):

- el tiempo promedio requerido para operaciones del mismo tipo y
- el porcentaje de operaciones de cada tipo que superaron el tiempo máximo.

Se considera que la aplicación cumple lo solicitado si no más de un 5% de las operaciones de cada tipo excede el tiempo acordado en el periodo de un mes.

5.4.4 *Pérdidas de Información*

En casos de desastre, las pérdidas de información deben limitarse a aquella ingresada en el día de la falla. Esto es, el Concesionario está obligado a almacenar en lugar seguro y mantener disponibles todos los documentos registrados en el SICC. Este respaldo debe ser realizado, al menos, cada día.

El Concesionario deberá desarrollar un procedimiento que permita la reconstrucción de la base de datos a partir de una descripción del estado de la contabilización en una fecha dada (línea base), del conjunto de documentos registrados en el SICC considerando el estampado de tiempo sobre estos documentos y el reingreso, por parte del Concesionario, de la Interventoría y la ANI, de las declaraciones, solicitudes y autorizaciones realizadas en el día de la falla por el Concesionario, la Interventoría y la ANI, respectivamente.

5.4.5 *Entrega de Información a la Interventoría*

El Concesionario deberá informar a la Interventoría, dentro de los diez (10) primeros días de cada mes, los aspectos relevantes de la operación del sistema en el mes anterior. Estos informes deben incluir los reportes de monitorización externa de la disponibilidad del sistema, el reporte estadístico de los tiempos de interacción y los eventos relevantes del

período, en particular, aquellos que hayan afectado el registro oportuno de la información, originando la pérdida de ésta o dificultado su procesamiento.

El Concesionario deberá producir, además, un reporte de estado de la base de datos cada vez que termine un mes de operación de la Concesión. Este informe debe contener toda la información requerida para servir de línea de base a partir de la cual se pudiere, si fuese necesario, continuar el registro y el control prescindiendo del SICC. El reporte de estado deberá ser entregado mensualmente y cada vez que, de manera extraordinaria, la Interventoría lo solicite.

El Concesionario deberá entregar a la Interventoría, adjunto al reporte mensual, la copia de todos los documentos ingresados al SICC en el mes informado, así como el respaldo de la base de datos correspondiente al mismo período.

5.4.6 *Acceso de la Interventoría y la ANI al SICC*

El SICC deberá proveer a la Interventoría y a la ANI de las funciones que le permitan realizar todas las consultas y solicitar todos los reportes que sirvan a la tarea de fiscalizar el cumplimiento de los Indicadores, incluyendo los mecanismos de traza y auditoría del sistema.

El SICC deberá proveer funciones de navegación, lectura y copia de los documentos firmados digitalmente.

El SICC deberá proveer a la Interventoría y a la ANI de un punto de acceso o interfaz que permita a una aplicación externa generar consultas, obtener reportes y, en general, obtener y utilizar la data residente en el sistema sin modificarla.

5.4.7 *Inicio de la Operación del SICC*

Para la suscripción de la primera Acta de Terminación de Unidad Funcional, el SICC deberá estar en funcionamiento, el Interventor deberá haber revisado la aplicación y su documentación relacionada, la cual deberá haber sido entregada de manera definitiva a éste y a ANI y deberán haberse realizado pruebas sobre éste por un periodo no inferior a noventa (90) días.

Para lo anterior, el Concesionario preverá en su Plan de Obra el desarrollo y entrega del SICC como parte de la primera Unidad Funcional del Proyecto.

En consecuencia, en el plazo que determine el Plan de Obra, el Concesionario deberá hacer entrega formal a la Interventoría de la documentación definitiva de desarrollo del SICC, así como de la versión definitiva de la aplicación

La Interventoría dispondrá de quince (15) Días Hábiles, contados desde el día de la entrega, para emitir sus observaciones sobre las características y/o funcionalidades de la aplicación y/o sobre su documentación.

Las eventuales observaciones de contenido deberán ser resueltas, esto es, el software deberá ser modificado y su documentación rectificada antes de presentar nuevamente la documentación y la versión resultantes a la Interventoría, en el plazo que ésta razonablemente le conceda.

En caso de discrepancia entre el Interventor y el Concesionario respecto de la aplicación y/o la documentación, éstas serán resueltas por el Amigable Componedor.

Una vez efectuadas las modificaciones requeridas, o vencido el plazo de quince (15) Días Hábiles para efectuar las objeciones, o no habiéndose efectuado alguna por parte del Interventor, se iniciará un periodo de prueba de al menos noventa (90) Días Calendario, que involucrará al SICC y los equipos que se relacionen con éste en la primera Unidad Funcional.

A ese efecto, el Concesionario deberá proveer las condiciones y proponer un plan para realizar pruebas con datos básicos reales. Las pruebas deberán realizarse vía Internet, en presencia de ambas partes y desde el lugar que la Interventoría indique, con el sistema funcionando en sus instalaciones definitivas, durante un máximo de diez (10) días hábiles. Este plazo podrá suspenderse o prorrogarse si se detectare fallas o insuficiencias en el funcionamiento del sistema que, a juicio de la Interventoría, impidan iniciar con su operación definitiva. En dicho caso, el Concesionario deberá solucionar las fallas o insuficiencias antes de que las partes reanuden las pruebas.

5.4.8 *Obligaciones del Concesionario respecto del SICC*

El Concesionario deberá operar el sistema de contabilización y control en todo momento, desde la finalización satisfactoria del periodo de pruebas y hasta el término de la Concesión. Lo anteriormente referido se entenderá por lo siguiente:

i. Mantenerlo disponible para las partes, a través de Internet.

ii. Monitorear mediante una empresa externa dicha disponibilidad, acreditarla y registrar automáticamente en el SICC los períodos de indisponibilidad.

iii. Asegurar tiempos de respuesta que no superen la tolerancia establecida en el último párrafo de la sección 5.4.3.

iv. Realizar el respaldo diario de la base de datos y de la información registrada y reconstruir fielmente la base de datos dentro de la tolerancia de disponibilidad, de acuerdo a lo previsto en la sección 5.4.4.

v. Mantener en línea la información de disponibilidad vial registrada para un periodo no inferior a (2) años.

vi. Almacenar los registros durante toda la vigencia de la Concesión.

vii. Entregar a la Interventoría informes de operación del sistema, reportes de estado de la base de datos, copias de los documentos de ingreso de información provistos de firma

electrónica avanzada y los respaldos de la base de datos con la periodicidad establecida en la sección 5.4.5.

El Concesionario deberá mantener el sistema, esto es, realizar todas las acciones necesarias para que éste opere de acuerdo a las especificaciones. Si se detectare anomalías respecto a las especificaciones o errores de especificación que afecten la debida contabilización del servicio prestado o dificulten o impidan la fiscalización, el Concesionario deberá corregir dichas anomalías o errores y rectificar el estado de la base de datos en el plazo máximo de treinta (30) días, contados desde la fecha en que la Interventoría se lo instruya. El incumplimiento de las obligaciones y del plazo previsto en este párrafo dará lugar a la aplicación al Concesionario de la multa prevista en la sección 6.1(a)(xii) de la Parte Especial del Contrato.

Toda modificación del software dará lugar a la entrega de una nueva versión de éste a la Interventoría, acompañada de la documentación correspondiente, dentro de quinto día de haber sido puesto en servicio. El incumplimiento oportuno de la obligación de entrega de la nueva versión del software y de la documentación correspondiente dará lugar a la aplicación al Concesionario de la multa prevista en la sección 6.1(a)(xii) de la Parte Especial del Contrato.

6. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO

Para cada Unidad Funcional, el Índice de Cumplimiento se calculará como la suma ponderada de los Indicadores que han superado el Valor Mínimo de Aceptación de acuerdo con las mediciones realizadas en el Mes correspondiente. En el caso en que la frecuencia de medición fuere superior a un mes, se tomará el valor de la última medición realizada.

Se calculará un Índice de Cumplimiento para cada Unidad Funcional.

El valor ponderado para cada indicador, será el que resulte de la aplicación de las fórmulas contenidas en la siguiente tabla:

Tabla 4 Valor para ponderar cada uno de los indicadores para efectos del cálculo del índice de cumplimiento por unidad funcional: (Pavimento Flexible)

IDT	INDICADOR	UF1 (Kmt=76.9)	UF2 (Kmt=68.9)	UF3 (Kmt=55.7)	UF4 (Kmt=24.7)	UF5 (Kmt=29.9)
E1	IRI	5,29%	5,29%	5,29%	5,29%	5,29%
E2/E18	Ahuellamiento / Escalonamientos	2,54%	2,54%	2,42%	2,54%	2,54%
E3/E19	Fisuras / Grietas	2,54%	2,54%	2,42%	2,54%	2,54%
E4	Coeficiente de Fricción Transversal	2,54%	2,54%	2,42%	2,54%	2,54%
E5	Textura	2,54%	2,54%	2,42%	2,54%	2,54%
E6/E20	Baches / Desportillamiento de juntas	2,54%	2,54%	2,42%	2,54%	2,54%
E7/E21	Hundimientos / Juntas	2,54%	2,54%	2,42%	2,54%	2,54%

IDT	INDICADOR	UF1 (Kmt=76.9)	UF2 (Kmt=68.9)	UF3 (Kmt=55.7)	UF4 (Kmt=24.7)	UF5 (Kmt=29.9)
E8	Estado de Márgenes, separador central. Área de servicio y Corredor del Proyecto.	1,48%	1,48%	1,48%	1,48%	1,48%
E10	Drenajes Superficiales, longitudinal y trasversal	1,12%	1,12%	1,12%	1,12%	1,12%
E11	Señalización Vertical	1,53%	1,53%	1,56%	1,53%	1,53%
E12	Señalización Horizontal	1,92%	1,92%	1,92%	1,92%	1,92%
E13	Barreras y Elementos de Contención	1,20%	1,20%	1,20%	1,20%	1,20%
E14	Iluminación	1,32%	1,32%	1,32%		1,32%
E15	Puentes y Estructuras			0,70%	0,70%	
E16/E22	Capacidad Estructural / Eficiencia en la transferencia de carga	1,34%	1,34%	1,34%	1,34%	1,34%
E17	Disponibilidad de la Vía	62%	62%	62%	63%	62%
E23	Estado de elementos estructurales					
E24	Sistema de Iluminación					
E25	Sistema de Ventilación					
E26	Sistemas de Túneles					
O1	Índice de Mortalidad	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%
O2	Ocupación de Carriles	1,41%	1,41%	1,41%	1,41%	1,41%
O3	Cola de Peaje	0,86%	0,86%	0,86%		0,86%
O4	Tiempo de Atención de Incidentes.	2,57%	2,57%	2,57%	2,57%	2,57%
O5	Tiempo de Atención de Accidentes y Emergencias	2,37%	2,37%	2,37%	2,37%	2,37%
O6	Disponibilidad del SICC	0,74%	0,74%	0,73%	0,74%	0,74%
O7	Tiempo de atención de incidentes					
O8	Tiempo de atención de accidentes y emergencias					

[1] **IDT= Identificador**

Tabla 5 Valor de la ponderación para cada indicador:

IDT	INDICADOR	VALOR PONDERADO
E1	IRI	$\frac{Km_x}{Km_t} * [\bullet]$
E2	Ahuellamiento	$\frac{Km_x}{Km_t} * [\bullet]$
E3	Fisuras	$\frac{Km_x}{Km_t} * [\bullet]$
E4	Coeficiente de Fricción Transversal	$\frac{Km_x}{Km_t} * [\bullet]$
E5	Textura	$\frac{Km_x}{Km_t} * [\bullet]$
E6	Baches	$\frac{Km_x}{Km_t} * [\bullet]$
E7	Hundimientos	$\frac{Km_x}{Km_t} * [\bullet]$
E8	Estado de Márgenes, separador central. Área de servicio y Corredor del Proyecto	$\frac{Km_x}{Km_t} * [\bullet]$
E10	Drenajes Superficiales, longitudinal y trasversal	$\frac{Km_x}{Km_t} * [\bullet]$

E11	Señalización Vertical	$\frac{Km_c}{Km_t} * [\bullet]$
E12	Señalización Horizontal	$\frac{Km_c}{Km_t} [\bullet]$
E13	Barreras y Elementos de Contención	$\frac{Km_c}{Km_t} * [\bullet]$
E14	Iluminación	$\frac{Km_c}{Km_t} * [\bullet]$
E15	Puentes y Estructuras	$\frac{P_c}{P_t} * [\bullet]$
E16	Capacidad Estructural	$\frac{Km_c}{Km_t} [\bullet]$
E17	Disponibilidad de la Vía	$\frac{Km_c}{Km_t} [\bullet]$
O1	Índice de Mortalidad	$R * [\bullet]$
O2	Ocupación de Carriles	$R * [\bullet]$
O3	Cola de Peaje	$R * [\bullet]$
O4	Tiempo de Atención de Incidentes.	$\frac{I_c}{I_t} * [\bullet]$
O5	Tiempo de Atención de Accidentes y Emergencias	$\frac{A_c}{A_t} * [\bullet]$
O6	Disponibilidad del SICC	$R * [\bullet]$

Donde,

Km_c	Kilómetros en los que se ha superado el Valor Mínimo de Aceptación
Km_t	Kilómetros Totales de la Unidad Funcional
R	Resultado del Indicador. Será Igual a cero cuando se incumpla el indicador y será 1 en caso de cumplimiento.
P_c	Numero de Puentes y Estructuras en los que se ha superado el Valor Mínimo de Aceptación
P_t	Numero de Puentes y Estructuras Totales de la Unidad Funcional
I_c	Incidentes atendidos en los tiempos previstos en los Indicadores
I_t	Incidentes totals
A_c	Accidentes atendidos en los tiempos previstos en los Indicadores.
A_t	Accidentes totals
E_c	Eventos atendidos en los tiempos previstos en los Indicadores.
E_t	Eventos totales mensuales

De conformidad con lo anterior, el valor del Índice de Cumplimiento de cada Unidad Funcional será el que resulte de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$IC_i = \sum_{n=1}^{n} VPI_{ni}$$

Donde,

IC_{ix}	Índice de Cumplimiento de la Unidad Funcional x en el Mes i
VPI	Valor Ponderado de un Indicador, calculado de acuerdo con las fórmulas de las Tablas de este mismo numeral.
n	Es cualquiera de los Indicadores que se listan en las Tablas de este mismo numeral para la Unidad Funcional "x"
i	Corresponde al Mes objeto del cálculo
x	Es cualquiera de las Unidades Funcionales del Proyecto

Nota (1): El indicador de Mortalidad O1 no hace parte en la anterior ecuación, y su peso se le sumará al índice de cumplimiento siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

1.) Si el índice de cumplimiento es menor a 1

2.) Si se cumple el valor de aceptación del indicador de Mortalidad O1

Nota (2): En caso de que el Índice de Cumplimiento sea mayor a 1 después de sumar el indicador de Mortalidad se entenderá como 1.

7. INDICADORES, EVENTOS EXIMENTES DE RESPONSABILIDAD, Y MANTENIMIENTO PROGRAMADO

7.1 Eventos Eximentes

Los Indicadores de Cumplimiento se calcularán en los plazos previstos en el Contrato de Concesión, teniendo en consideración las mediciones que de cada uno de los Indicadores sean efectuadas.

Si el Concesionario considera que el Índice de Cumplimiento ha sido afectado por Eventos Eximentes de Responsabilidad, procederá de la siguiente manera:

a) Se suscribirá el Acta de Cálculo de Retribución aplicando el Índice de Cumplimiento que resulte de la medición de los Indicadores.
b) En la misma Acta de Cálculo de Retribución, el Concesionario dejará constancia de los Indicadores que, a su juicio, han sido afectados por Eventos Eximentes de Responsabilidad.
c) El Concesionario tendrá quince (15) Días Hábiles a partir de la suscripción del Acta de Cálculo de Retribución para presentar a la ANI y el Interventor la documentación que soporta la existencia de los Eventos Eximentes de Responsabilidad.
d) ANI contará con diez (10) Días Hábiles para analizar la documentación presentada

por el Concesionario, para lo cual contará con el apoyo del Interventor. Si, vencido ese término ANI no se ha pronunciado, se entenderá negada la solicitud del Concesionario.

e) Si el Concesionario discrepa de la decisión –expresa o tácita– adoptada por ANI, podrá acudir al Amigable Componedor.

f) Si ANI encontrare fundadas las razones esgrimidas por el Concesionario, o si así lo hallare el Amigable Componedor, las Partes procederán a recalcular el Índice de Cumplimiento dentro de los cinco (5) Días Hábiles siguientes a la Notificación de la decisión del Amigable Componedor o a la comunicación de aceptación de la ANI. En el caso en que ya se hubiere transferido el valor de la Retribución a la Cuenta Proyecto, ANI pagará al Concesionario la diferencia junto con la Retribución correspondiente al Mes siguiente.

7.2 Mantenimiento Programado

Los Indicadores no serán afectados en ningún caso por la realización de rutinas de Mantenimiento Programado que sean reportadas por el Concesionario mediante una declaración de acción preventiva, tal como se establece en el numeral 4.4.3 de este Apéndice.

Revisó: Camilo Andrés Jaramillo Berrocal / Vicepresidente de Estructuración / Aspectos Técnicos, Financieros y Garantías
Revisó aspectos Técnicos: Germán Andrés Fuertes Chaparro / Gerente de Proyectos Carreteros / Vicepresidencia de Estructuración.
Revisó aspectos Técnicos: Andrés Fernando Bahamón Chavarro / Asesor Técnico / Vicepresidencia de Estructuración.

Libertad y Orden

REPÚBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE TRANSPORTE

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE APP No 08 DE 2015
Entre:

Concedente:
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

Concesionario
CONCESIONARIA ALTERNATIVAS VIALES S.A.S.

APÉNDICE TÉCNICO 5
INTERFERENCIAS CON REDES

CAPÍTULO I Introducción

(a) De conformidad con lo previsto en la Sección 8.2 de la Parte General del Contrato, el presente Apéndice contiene las obligaciones del Concesionario en lo relacionado con la identificación, inventario, manejo, protección y/o traslado de las Redes que se vean afectadas con el Proyecto.

(b) La aplicación de este Apéndice deberá ser efectuada en concordancia con lo establecido en la Parte General, la Parte Especial, y en la Ley Aplicable, en especial, en la Ley 1682 de 2013. En todo caso, de presentarse alguna contradicción entre lo previsto en este Apéndice y los demás documentos contractuales, se atenderá a lo previsto en el numeral 19.14 de la Parte General.

CAPÍTULO II Identificación de Redes potencialmente afectadas por el Proyecto

(a) Sin perjuicio de la obligación del Concesionario de adelantar todos los procedimientos que, de acuerdo con el estado de la técnica, le permitan identificar la existencia real de Redes que puedan verse afectadas por el Proyecto, así como de diseñar y llevar a cabo las soluciones constructivas necesarias para resolver dicha afectación, en los términos del presente Apéndice y de la Sección 8.2 de la Parte General, a continuación se proporciona a título informativo un inventario preliminar de las Redes identificadas en las inmediaciones del Proyecto.

(b) Esta información no podrá interpretarse como una sugerencia por parte de la ANI en relación con el diseño y/o construcción de las Intervenciones ni con la naturaleza, alcance o magnitud de las actividades constructivas necesarias para resolver la posible afectación de las Redes. Así tampoco, este listado constituye una garantía sobre la existencia efectiva de las Redes listadas o su nivel de afectación con el desarrollo del Proyecto.

(c) En todo caso, al llevar a cabo las actividades descritas en la Sección 8.2(a) de la Parte General y en la Sección 3.2.1 de este Apéndice, el Concesionario deberá realizar la identificación e inventario de todas las Redes que existan en el Corredor del Proyecto.

Tabla 1 – Redes de servicios públicos identificadas en el tramo Cambao - Armero

TIPO DE RED	UBICACIÓN	EMPRESA PROPIETARIA	RELACION CON LA VIA	UBICACIÓN	PROPUESTA DE ACTUACIÓN
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA	4+700	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	4+900	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA	5+500	NINGUNA
CANAL DE RIEGO	SUPERFICIE	-	CRUCE	7+820	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE Y PARALELA	12+600	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	14+000	NINGUNA
CANAL DE RIEGO	SUPERFICIE	-	CRUCE	15+700	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	16+000	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	18+000	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA	18+000	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA	18+000	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	18+500	NINGUNA
CANAL DE RIEGO	SUPERFICIE	-	CRUCE	19+100	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	20+000	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	20+400	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	20+800	NINGUNA

Tabla 2 Redes de servicios públicos identificadas en el tramo Armero - Líbano

TIPO DE RED	UBICACIÓN	EMPRESA PROPIETARIA	RELACION CON LA VIA	UBICACIÓN	PROPUESTA DE ACTUACIÓN
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA	0+000	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA	0+200	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	1+800	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	2+300	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	2+300	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	2+500	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	2+500	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	2+800	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	3+000	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	3+100	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	3+300	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	3+300	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	3+700	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	3+700	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	4+800	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	4+800	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	5+000	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	5+000	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	5+600	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	6+000	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	6+600	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	7+000	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	7+300	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	8+000	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	8+050	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	8+300	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	8+700	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	9+400	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	9+700	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	10+100	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	10+300	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	10+300	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	10+600	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	10+600	ELEVAR
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	10+620	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	11+400	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	12+200	NINGUNA

TIPO DE RED	UBICACIÓN	EMPRESA PROPIETARIA	RELACION CON LA VIA	UBICACIÓN	PROPUESTA DE ACTUACIÓN
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	12+300	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	12+320	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	12+800	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	13+100	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	13+500	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	13+700	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	13+900	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	14+400	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	14+600	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	15+400	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	15+600	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	15+600	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	15+900	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	16+000	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	16+000	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	16+400	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	16+500	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	16+500	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	16+800	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	17+200	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	17+300	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	17+600	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	17+600	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	4 CRUCES	17+900	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	18+000	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	18+020	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	18+040	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	18+220	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	19+025	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	19+050	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	20+900	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	21+300	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	21+700	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	22+000	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	23+300	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	25+900	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	26+100	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	28+500	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	31+300	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	3CRUCES	32+200	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	32+300	NINGUNA

Tabla 3 Redes de servicios públicos identificadas en el tramo Líbano - Murillo

TIPO DE RED	UBICACIÓN	EMPRESA PROPIETARIA	RELACION CON LA VIA	UBICACIÓN	PROPUESTA DE ACTUACIÓN
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	0+100	PROTECCIÓN
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	0+200	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	0+300	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	2 CRUCES	0+400	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	0+740	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	1+700	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	4+200	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	6+800	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	7+000	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	7+400	NINGUNA
ACUEDUCTO VEREDAL	AÉREA	-	CRUCE	9+000	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	9+020	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	9+600	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	10+900	NINGUNA
ACUEDUCTO VEREDAL	AÉREA	-	CRUCE	14+500	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	14+900	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	15+300	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	15+800	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	15+900	NINGUNA
ACUEDUCTO VEREDAL	AÉREA	-	CRUCE	16+900	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	20+900	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	21+600	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	21+700	PROTECCÓN
ACUEDUCTO VEREDAL	AÉREA		CRUCE	22+950	NINGUNA
ACUEDUCTO VEREDAL	AÉREA		CRUCE	27+700	NINGUNA
ACUEDUCTO VEREDAL	AÉREA		CRUCE	27+800	NINGUNA

Tabla 4 Redes de servicios públicos identificadas en el Paso urbano por Líbano

TIPO DE RED	UBICACIÓN	EMPRESA PROPIETARIA	RELACION CON LA VIA	UBICACIÓN	PROPUESTA DE ACTUACIÓN
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA	GLORIETA	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA	GLORIETA	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	DIVERGENCIA	DIAGONAL 2 # 1A 40	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	DIVERGENCIA	DIAGONAL 2 # 1A 40	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	DIAGONAL 2 # 1A 40	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	CALLE 4a CON CARRERA 4a	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	CALLE 4a CON CARRERA 5a	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	CALLE 4a CON CARRERA 6a	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	CRUCE	CALLE 4a CON CARRERA 7a POLICIA	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA	CALLE 4a CON CARRERA 8a	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA	CALLE 4a ENTRE CARRERAS 8a y 9a	PROTECCIÓN
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA	CALLE 4a ENTRE CARRERAS 9a y 10a	PROTECCIÓN
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA	CALLE 4a ENTRE CARRERAS 10a y 11a	PROTECCIÓN
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA	CALLE 4a ENTRE CARRERAS 11a y 12a	PROTECCIÓN
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA	CALLE 4a ENTRE CARRERAS 12a y 13a	PROTECCIÓN
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA	CALLE 4a ENTRE CARRERAS 13a y 14a	PROTECCIÓN
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA	CALLE 4a ENTRE CARRERAS 14a y 15a	PROTECCIÓN
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA	CALLE 4a ENTRE CARRERAS 15a y 16a	PROTECCIÓN
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA	CARRERA 16a ENTRE CALLES 4a y 3a	PROTECCIÓN
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA	CALLE 3a ENTRE CARRERAS 16a y 15a	PROTECCIÓN
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA	CALLE 3a ENTRE CARRERAS 16a y 15a	PROTECCIÓN
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA	CALLE 3a ENTRE CARRERAS 16a y 15a	PROTECCIÓN
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA	CALLE 3a ENTRE CARRERAS 15a y 14a	PROTECCIÓN
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA	CALLE 3a ENTRE CARRERAS 14a y 13a	PROTECCIÓN
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA	CALLE 3a ENTRE CARRERAS 13a y 12a	PROTECCIÓN
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA	CALLE 3a ENTRE CARRERAS 12a y 11a	PROTECCIÓN
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA	CALLE 3a ENTRE CARRERAS 11a y 10a	PROTECCIÓN
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA	CALLE 3a ENTRE CARRERAS 10a y 9a	PROTECCIÓN
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA	CALLE 3a ENTRE CARRERAS 9a y 8a	PROTECCIÓN
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA	CARRERA 8a ENTRE CALLES 3a y 4a	PROTECCIÓN

Tabla 5 Redes de servicios públicos identificadas en el Paso urbano por Murillo

TIPO DE RED	UBICACIÓN	EMPRESA PROPIETARIA	RELACION CON LA VIA	UBICACIÓN	PROPUESTA DE ACTUACIÓN
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA DERECHA	CALLE 3 CARRERA 1	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	CALLE 3 CARRERA 1	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA DERECHA	CALLE 3 CARRERA 2	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA IZQUIERDA	CALLE 3 CARRERA 2	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA IZQUIERDA	CALLE 3 CARRERA 2	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	CALLE 3 CARRERA 2	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA DERECHA	CALLE 3 CON CARRERA 2 Y CARRERA 3	PROTECCIÓN DE POSTES
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA IZQUIERDA	CALLE 3 CON CARRERA 2 Y CARRERA 3	PROTECCIÓN DE POSTES Y TRANSFORMADOR
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA DERECHA	CALLE 3 CARRERA 3 Y CARRERA 4	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA IZQUIERDA	CALLE 3 CARRERA 3 Y CARRERA 4	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA DERECHA	CALLE 3 CARRERA 4 Y CARRERA 5	PROTECCIÓN DE POSTES
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA IZQUIERDA	CALLE 3 CARRERA 4 Y CARRERA 5	PROTECCIÓN DE POSTES
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA DERECHA	CALLE 3 CARRERA 5 Y CARRERA 6	PROTECCIÓN DE POSTES
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA IZQUIERDA	CALLE 3 CARRERA 5 Y CARRERA 6	PROTECCIÓN DE POSTES
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA IZQUIERDA	CALLE 3 CARRERA 6 Y CARRERA 7	PROTECCIÓN DE POSTES
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA DERECHA	CALLE 3 CARRERA 7 Y CARRERA 8	PROTECCIÓN DE POSTES
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA IZQUIERDA	CALLE 3 CARRERA 7 Y CARRERA 8	PROTECCIÓN DE POSTES
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA DERECHA	CALLE 3 CARRERA 8 Y CARRERA 9	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA IZQUIERDA	CALLE 3 CARRERA 8 Y CARRERA 9	PROTECCIÓN DE POSTES Y TRANSFORMADOR

Tabla 6 Redes de servicios públicos identificadas en el tramo Ibagué – Honda

TIPO DE RED	UBICACIÓN	EMPRESA PROPIETARIA	RELACION CON LA VIA	UBICACIÓN	PROPUESTA DE ACTUACIÓN
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA DERECHA	CALLE 3 CARRERA 9 Y CARRERA 10	PROTECCIÓN DE POSTES
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA IZQUIERDA	CALLE 3 CARRERA 9 Y CARRERA 10	PROTECCIÓN DE POSTES
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA DERECHA	CARRERA 11 CALLE 3 Y CALLE 4	PROTECCIÓN DE POSTES
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA DERECHA	CARRERA 11 CALLE 4 Y CALLE 5	NINGUNA
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA DERECHA	CALLE 4 CARRERA 11 Y CARRERA 10	PROTECCIÓN DE POSTES
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA IZQUIERDA	CALLE 4 CARRERA 11 Y CARRERA 10	PROTECCIÓN DE POSTES
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA DERECHA	CALLE 4 CARRERA 9 Y CARRERA 8	PROTECCIÓN DE POSTES
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA IZQUIERDA	CALLE 4 CARRERA 9 Y CARRERA 8	PROTECCIÓN DE POSTES
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA IZQUIERDA	CALLE 4 CARRERA 8 Y CARRERA 7	PROTECCIÓN DE POSTES
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA IZQUIERDA	CALLE 4 CARRERA 7 Y CARRERA 6	PROTECCIÓN DE POSTES
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA DERECHA	CALLE 4 CARRERA 6 Y CARRERA 4	PROTECCIÓN DE POSTES
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA IZQUIERDA	CALLE 4 CARRERA 6 Y CARRERA 4	PROTECCIÓN DE POSTES
TELEFÓNICA	AÉREA	TELEFÓNICA	PARALELA DERECHA	CALLE 4 CARRERA 4 Y CARRERA 3	PROTECCIÓN DE POSTES
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA IZQUIERDA	CALLE 4 CARRERA 4 Y CARRERA 3	PROTECCIÓN DE POSTES
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA	CALLE 4 CARRERA 4 Y CARRERA 3	NINGUNA

TIPO DE RED	UBICACIÓN	EMPRESA PROPIETARIA	RELACION CON LA VIA	UBICACIÓN	PROPUESTA DE ACTUACIÓN
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	0+100	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	0+120	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA	0+120	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	8+800	NINGUNA
CANAL DE RIEGO	SUPERFICIAL	-	CRUCE	11+100	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	18+200	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	18+900	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	26+400	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	29+400	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	35+400	NINGUNA
CANAL DE RIEGO	SUPERFICIAL	-	CRUCE	35+800	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	37+700	NINGUNA
OLEODUCTO	SUPERFICIE	ECOPETROL	PARALELA	38+000	NINGUNA
CANAL DE RIEGO	SUPERFICIE	-	CRUCE	38+900	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	38+900	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA	43+100	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	43+900	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	45+000	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	45+200	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	45+240	NINGUNA
CANAL DE RIEGO	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	49+400	NINGUNA
ACUEDUCTO VEREDAL	AÉREA	-	CRUCE	50+200	NINGUNA
OLEODUCTO	SUPERFICIE	ECOPETROL	PARALELA	56+000	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	56+900	NINGUNA
CANAL DE RIEGO	SUPERFICIE	-	CRUCE	56+900	NINGUNA
CANAL DE RIEGO	SUPERFICIE	-	CRUCE	58+000	NINGUNA
OLEODUCTO	SUPERFICIE	ECOPETROL	CRUCE	63+500	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	69+200	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	76+200	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	84+800	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	86+100	NINGUNA

TIPO DE RED	UBICACIÓN	EMPRESA PROPIETARIA	RELACION CON LA VIA	UBICACIÓN	PROPUESTA DE ACTUACIÓN
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	86+900	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	89+600	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	90+600	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	91+300	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	91+600	PROTECCIÓN
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	92+900	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	92+920	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	93+400	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	95+100	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	95+800	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	96+300	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	96+700	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	96+720	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	97+00	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	97+500	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	97+520	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	98+000	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	99+600	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	100+000	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	102+100	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	102+130	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	102+500	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	103+500	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	PARALELA	103+800	PROTECCIÓN
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	105+000	PROTECCIÓN
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	105+100	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	4 CRUCES	27+900	PROTECCIÓN
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	36+900	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	36+930	NINGUNA
FEROVIARIA	SUPERFICIE	FENOCO	CRUCE	37+200	SEGÚN FENOCO
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	38+900	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	39+300	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	40+200	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	40+900	NINGUNA
ENERGÍA	AÉREA	ENERTOLIMA	CRUCE	42+000	NINGUNA

CAPÍTULO III Obligaciones del Concesionario con respecto a las Redes afectadas por el Proyecto

3.1 Afectación o interferencia de las Redes

(a) Para efectos del presente Apéndice, se presumirá que una Red se ve afectada por una Intervención cuando por causa o con ocasión de su implementación se pudieren causar impactos que pongan en peligro la integridad de una Red y/o la prestación del servicio asociada a la misma.

(b) Al detectarse una potencial afectación a Red, el Concesionario deberá adelantar cualquier actividad constructiva que sea idónea para su solución, incluyendo, sin limitarse, a:

(i) Traslado definitivo de la Red.

(ii) Protección durante construcción de la Red.

(iii) Protección definitiva de la Red.

(iv) Reposición de la Red.

(v) Implementación de mecanismos de contingencia preventiva para la Red.

(c) En todo caso, será responsabilidad exclusiva del Concesionario determinar qué constituye una afectación o interferencia de una Intervención a una Red y la solución técnica para resolverla de acuerdo con lo previsto en este Apéndice y la Ley Aplicable.

3.2 Obligaciones del Concesionario con relación a las Redes que se puedan afectar por el Proyecto

3.2.1. En la Fase de Preconstrucción

(a) El Concesionario deberá realizar de manera permanente la vigilancia de la Corredor que forma parte este Contrato de Concesión y en caso de detectar alguna situación irregular o sospechosa que pueda afectar a alguna Red ubicada dentro de dicho Corredor del Proyecto , deberá dar aviso inmediato a la empresa titular de la respectiva Red y a la Policía de Carreteras.

(b) En la elaboración de los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico el Concesionario deberá evaluar la pertinencia de proteger, trasladar o reubicar las Redes o de conservar o modificar el trazado del Proyecto siguiendo lo dispuesto por el numeral 1 del artículo 47 de la Ley 1682.

(c) Inventario de Redes

(i) Con anterioridad a la presentación a la Interventoría de los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico, el Concesionario deberá realizar un inventario de las Redes que se encuentren dentro del Corredor del Proyecto. En la realización de dicho inventario, el Concesionario deberá llevar a cabo todos los procedimientos que, de acuerdo con el estado de la técnica, le permitan identificar la existencia real de Redes que puedan verse afectadas por las Intervenciones, siguiendo lo dispuesto en la Sección 3.2.1(b) del presente Apéndice .

(ii) Los objetivos del inventario serán:

(1) La descripción de la funcionalidad de las Redes y su uso.

(2) Determinar la fecha de instalación de las Redes y los documentos que la soportan.

(3) Describir las características técnicas de las Redes, sus materiales y el nivel de afectación a las mismas por las Intervenciones.

(4) Identificar los prestadores y/u operadores de las Redes.

(5) Identificar la situación jurídica de las Redes, incluyendo: i) la persona responsable por su traslado y/o protección de acuerdo con la Ley Aplicable o el convenio respectivo y ii) la propiedad de la servidumbre o franja por donde transita.

(6) Determinar las obligaciones del propietario de la Red con respecto al desarrollo del Proyecto.

(7) Determinar las condiciones técnicas, legales y financieras bajo las cuales se debe efectuar la solución, de requerirse, de acuerdo con lo establecido por la Ley Aplicable, en especial, la Ley 1682 de 2013 y en este Contrato.

(8) Cualquier otra información relevante respecto de la situación jurídica o técnica de la Red.

(iii) Entre otras actividades, el Concesionario deberá realizar todos los recorridos de campo que se requieran para el desarrollo del inventario.

(iv) Como resultado de dicha actividad, el Concesionario elaborará y presentará junto con los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico un acta en la que constarán todos los hallazgos de Redes dentro del Corredor del Proyecto para cada Unidad Funcional, junto con los soportes documentales, fílmicos

o fotográficos respectivos. En particular, el acta deberá contener, cómo mínimo, lo siguiente:

(1) Identificación de la Red por tipo de servicio afectado (tuberías, ductos, cables), PR de la vía de cada punto de afectación, longitud afectada y su prestador y/u operador.

(2) La existencia o no de convenios vigentes para la protección, el traslado o reubicación de Redes con los prestadores y/u operadores de las mismas, así como la descripción de las especificaciones y normativas aplicables a cada Red.

(3) Georreferenciación con ubicación de la Red afectada en cartas a escala 1:2000 o la escala solicitada por las entidades propietarias para el estudio de los proyectos de traslado o modificación, y cuadro de coordenadas de inicio y/o fin de las afectaciones o interferencias detectadas. La base de georreferenciación debe establecer la Faja y el Corredor del Proyecto. Adicionalmente se deberán presentar en archivos dwg (autocad) y archivos tipo shape(*.shp).

(4) Estado de la Redes, incluyendo registros fotográficos y de vídeo.

(5) La cuantificación de los elementos y componentes de la canalización y/o Red, el cual se realiza con el fin de determinar el estado, el cumplimiento de las especificaciones y la cantidad de componentes con que cuenta el corredor. Estos deberán incluir las acometidas domiciliarias.

(6) La constancia de que el estado de la Red ha sido comunicado a los prestadores y/u operadores.

(7) Registro de gestiones, comunicaciones sostenidas y acuerdos logrados con los prestadores y/u operadores de las Redes durante el inventario.

(8) Otros aspectos que se evidencien de importancia.

(v) Así mismo, en el acta deberá incluirse un instrumento de resumen denominado ficha de identificación de Redes de acuerdo con el Anexo que la ANI provea para tal efecto, diligenciado por Unidad Funcional y por tipo de Red, de acuerdo con las siguientes instrucciones:

(1) Identificación del Contrato.

(2) Fecha de diligenciamiento de la Ficha.

(3) Departamento donde se encuentra ubicada la Red.

(4) Unidad Funcional y sector donde se encuentra localizada la Red.

(5) Ubicación dando PR inicial a PR final.

(6) Indicar el tipo de servicio prestado por la Red.

(7) Relación con la vía, si la Red esta paralela, cruce, subterráneo o paralelo.

(8) El uso de la Red.

(9) Razón social del prestador y/u operador de la Red.

(10) Naturaleza jurídica del propietario (i.e. empresa pública, privada, mixta, concesionario, asociación, etc.)

(11) Dirección del prestador y/u operador de la Red.

(12) Persona o área de contacto encargada de tratar la afectación o interferencia de la Red.

(13) Teléfono de la persona de contacto.

(14) Correo de la persona de contacto.

(15) Fotografía de la ubicación de la Red, mostrando un PR cercano y su fecha.

(16) Identificar si la Red cuenta con un permiso de ocupación temporal o equivalente otorgado por alguna entidad estatal.

(17) En caso de tener permiso, indicar el número de resolución y su fecha de expedición.

(18) Nombre de la entidad que otorgó el permiso de ocupación.

(19) Tipo de servidumbre donde se ubica la Red (i.e. continuas, discontinuas, prediales o personales, aparentes o no aparentes, positivas o negativas, legales o voluntarias).

(20) Características y especificaciones técnicas de la Red tales como tipo, material, diámetro, entre otros.

(21) Total longitud hallada que está presentando la afectación o interferencia.

(22) Longitud cubierta por un permiso de ocupación de vía.

(23) La longitud resultante de la resta de la longitud total menos la longitud con permiso.

(24) Observaciones y/o aclaraciones que sean relevantes y que no pueden ubicarse en otra casilla.

(25) Croquis o bosquejo que sea importante detallar para el inventario.

(26) Describir la posible solución para la afectación de la Red, y/o la solución específica propuesto por el Concesionario, junto con su justificación, incluyendo sus condiciones técnicas, legales y financieras . Lo anterior, sin perjuicio de lo establecido en la Sección 3.2.1(d).

(27) Información de quien elaboró y revisó la ficha.

(28) Constancias de las aprobaciones emitidas por los prestadores y/u operadores de las Redes.

(29) El Concesionario deberá respetar los acuerdos de confidencialidad para el manejo y uso de la información suministrada o inventariada en los casos a los haya lugar. Sin perjuicio de lo anterior, en ningún caso dichos acuerdos de confidencialidad podrán impedir que la ANI tenga acceso a la información suministrada o inventariada en las mismas condiciones en las cuales tiene derecho el Concesionario.

(vi) Esta acta será puesta en consideración de la Interventoría como parte de los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico.

(viii) La suscripción del acta no libera al Concesionario de:

(1) Su deber de actualizar el inventario de Redes cuando como resultado de la elaboración de los Estudios de Detalle de cada Unidad Funcional se identifiquen nuevas Redes dentro del Corredor del Proyecto original y/o se modifique el trazado o diseño geométrico del Proyecto resultando en un Corredor del Proyecto distinto. Esta actualización será consignada en una nueva acta que seguirá lo establecido en la Sección 3.2.1(b) del presente Apéndice.

(2) Su obligación de ejecutar todas las actividades que, de acuerdo con el estado de la técnica, permitan identificar las Redes que puedan verse afectadas por las Intervenciones o Obras de Mantenimiento durante todo el Contrato.

(ix) Así tampoco la suscripción del acta implica una aceptación por parte de la ANI y/o del Interventor de que las actividades ejecutadas por parte del Concesionario para el desarrollo del inventario son las indicadas, de acuerdo con el estado de la técnica, para la identificación de la Redes dentro del Corredor del Proyecto.

(d) Gestiones con las empresas titulares de las Redes

(i) El Concesionario deberá adelantar, a su cuenta y riesgo, todos los procesos de gestión requeridos por la Ley Aplicable para acordar y aplicar, mediante los instrumentos respectivos, las condiciones relativas al diseño, costeo, pago e implementación de la soluciones respectivas, entre ellos, los requeridos en la Sección 3.2.1(e) de este Apéndice, con los prestadores y/u operadores de cada una de las Redes.

(ii) Siempre que en la ejecución del inventario del cual trata la Sección 3.2.1(c) de este Apéndice el Concesionario identifique la potencial afectación de una Red, éste deberá seguir el procedimiento establecido en los artículos 47 y siguientes de la Ley 1682 de 2013.

(iii) Toda comunicación que el Concesionario dirija a los prestadores y/u operadores deberá ser dirigida también a la ANI. Así también, cualquier comunicación recibida por el Concesionario que tenga como origen prestadores y/u operadores deberá ser reenviada a la ANI dentro de los cinco (5) Días siguientes a su recepción.

(iv) Con anterioridad al perfeccionamiento de cualquier acuerdo entre el Concesionario y los prestadores y/u operadores de las Redes relativo a la definición del diseño, costo, construcción y demás condiciones para realizar la protección, el traslado o reubicación de las Redes, incluyendo la referida en el numeral 4 del artículo 48 de la Ley 1682 de 2013, el Concesionario deberá solicitar la no objeción del Interventor. Este deberá verificar que ese acuerdo cumpla con lo establecido por la Ley Aplicable y el Contrato.

(v) De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 49 de la Ley 1682 de 2013, para la determinación del valor de los costos asociados a la protección, traslado o reubicación de las Redes, se aplicarán los valores de mercado de acuerdo con la región en donde se encuentren ubicados o la regulación sectorial vigente. Sin embargo, en ningún caso se podrá solicitar, pactar u obtener remuneración alguna por costos que han sido recuperados o que se encuentren previstos dentro de la regulación sectorial vigente.

(vi) Del desarrollo de estas actividades deberán constar documentos de soporte incluyendo actas de reuniones, comunicaciones, etc, que deberán ser anexados al plan de que trata la Sección 3.2.1(e) del

presente Apéndice.

(e) Plan para el traslado y/o manejo de Redes

(i) De conformidad con lo dispuesto en la Sección 4.2(m) de la Parte General, el Concesionario deberá presentar a la Interventoría, durante el plazo establecido en dicha Sección, el plan para el traslado y/o manejo de Redes. Dicho plan, contendrá la descripción detallada de las soluciones constructivas a realizarse para resolver las afectaciones del Proyecto a las Redes identificadas en el inventario, así como su responsable, el cronograma de ejecución de estas y su valor.

(ii) Específicamente, el plan deberá contener:

(1) Diseños definitivos de la solución: Un análisis del tipo de solución sobre la Red para mitigar el impacto de la interferencia o afectación, así como incluir el diseño de la solución seleccionada con detalles constructivos. . En el diseño de la solución se deben prever los accesos para el ingreso de maquinaria de las empresas propietarias y/o administradoras de la Red a las obras para el desarrollo de actividades de mantenimiento o reparación. Dichos diseños deberán llevarse a cabo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 48 de la ley 1682 de 2013.

(2) Presupuesto: Un presupuesto que deberá referirse a: i)las actividades constructivas a realizarse de acuerdo con los diseños aprobados, ii) las actividades del plan de contingencia, iii) el plan de inversiones, iv) la forma de pago y v) los responsables del mismo de acuerdo con lo establecido en la Sección 8.2(c) de la Parte General. El presupuesto deberá establecer los precios unitarios de acuerdo con el tipo de solución por metro lineal y su justificación.

(3) Plan de actuación: En este plan se describirán todas las actividades a realizar para el desarrollo de las soluciones, así como el procedimiento constructivo, su cronograma, el plan de seguimiento con los respectivos indicadores de avance.

(4) Protocolos de seguridad: Capítulo cuyo texto debió haber sido aprobado por las empresas administradoras, propietarias o prestadoras de la Red en el cual se deberá indicar el protocolo de seguridad del personal, del uso de la maquinaria, la señalización requerida y demás información relevante. Lo anterior, en concordancia con los dispuesto en los Apéndices Técnicos 2 y 3.

(5) Si de acuerdo con la Ley Aplicable o los convenios suscritos para

tal efecto, existen Redes afectadas cuya intervención debe realizarse por la titular de la Red, se deben registrar las gestiones, acuerdos, valoración y, si es del caso, los pagos realizados por el Concesionario para la solución.

(6) Plan de contingencias: En este plan se encontrarán los procedimientos acordados con la empresa titular de las Redes para la atención de emergencias generadas por daños en las Redes que ocurran durante toda la ejecución del Contrato el cual deberá mantenerse actualizado, corregido y con mejoras constantes. Además, deberá contemplar los lineamientos y protocolos de las empresas propietarias y/o administradoras de la Red, así como los protocolos de comunicación de emergencia ante la misma empresa y ante terceros. Dentro del plan se deberá contemplar que en el caso en que se produzca un daño a alguna Red ubicada dentro del Corredor del Proyecto, se deberá describir cómo se adelantarán seguir los siguientes procesos:

- Información y coordinación con las empresas propietarias y/o administradoras de la red, y a las autoridades competentes.
- Condiciones de cierre y apertura de los carriles del Proyecto afectados.
- Auxilio vial.
- Condiciones de cierre de las Redes afectadas.
- Registro de los daños en la Red y de terceros afectados.
- Condiciones para desarrollar las medidas de intervención para la reparación del daño y restitución del servicio con las empresas propietarias y/o administradoras de la red.
- Reparación de señalización.
- Retiro de material excedente resultante de daños a las Redes.
- Condiciones para la disposición de equipos y maquinaria para la reparación de la Red afectada.
- Registrar la investigación de causas de los daños causados en la Red e investigación de incidentes y/o accidentes si se presentan.
- Si el daño fuere imputable al Concesionario, los procedimientos mediante los que se cuantificarán y realizarán

los pagos o en su defecto se activarán los siniestros de las pólizas de seguros existentes.

(iii) Este plan deberá ser presentado a la Interventoría dentro del plazo previsto en la Parte Especial.

(iv) El Interventor revisará el plan y presentará sus observaciones al mismo dentro de los quince (15) Días siguientes a su recepción. En lo relacionado con el presupuesto de las actividades de traslado y/o protección de Redes, el Interventor deberá verificar que el valor consignado corresponde a condiciones normales de mercado vigentes para ese momento.

(v) De no existir observaciones, el Interventor dará aprobación al Informe y lo remitirá a la ANI para que esta revise y presente sus observaciones, de considerarlo pertinente dentro de los quince (15) Días siguientes a su recepción.

(vi) De existir observaciones por parte del Interventor, el Concesionario contará con diez (10) Días para darles respuesta, luego de lo cual, el Interventor deberá pronunciarse sobre la aprobación del plan en un término no mayor a tres (3) Días. Se seguirá este procedimiento para las respuestas a las observaciones formuladas por la ANI.

(vii) De no aprobarse el plan en los plazos establecidos, la controversia será resulta por el Amigable Componedor.

(g) Si la ANI o el Interventor no se pronunciaré dentro de los plazos indicados, se entenderá que no objetan el plan.

(h) Si durante la Fase de Construcción se identificaren Redes afectadas por las Intervenciones que no hubieren sido identificadas en la Fase de Preconstrucción, el Concesionario deberá adelantar las actividades descritas en la presente Sección 3.2.1.

3.2.2. *En la Fase de Construcción*

(a) El Concesionario deberá realizar de manera permanente la vigilancia del Corredor que forma parte este Contrato de Concesión y en caso de detectar alguna situación irregular o sospechosa que pueda afectar a alguna Red ubicada dentro de dicho Corredor del Proyecto, deberá dar aviso inmediato a la empresa titular de la respectiva Red y a la Policía de Carreteras.

(b) El Concesionario deberá adelantar todas las soluciones que, de acuerdo con el plan para el traslado y/o manejo de Redes, le corresponda ejecutar directamente.

Así mismo, deberá adelantar todas las gestiones necesarias para que las empresas prestadora y/u operadora de la Red lleven a cabo el traslado y/o protección de la Red

respectiva de acuerdo con lo establecido en dicho plan en coordinación con la ANI.

(c) Inventario del estado de las Redes

(i) Dentro de los treinta (30) Días anteriores a la finalización de la Fase de Construcción establecido en el Plan de Obras, el Concesionario deberá presentar un informe de inventario en el cual se describirán de forma detallada las actividades de protección y/o traslado desarrolladas sobre las Redes en la Fase de Construcción, su estado a ese momento, así como las actividades desarrolladas para el cumplimiento del plan para el traslado y/o manejo de las Redes.

(ii) Este informe deberá contener ,como mínimo, lo siguiente:

(1) La descripción de cada una de las actividades de traslado y/o protección llevadas a cabo por el Concesionario o por la empresas prestadoras y/u operadoras de las Redes.

(2) Los costos de las mismas y su justificación.

(3) El estado de las Redes objeto de las actividades de traslado y/o protección y de aquellas que estando dentro del Corredor del Proyecto con ocasión al procedimiento previsto en la Ley 1682 de 2013 no requerían de actividad de traslado y/o protección alguna.

(4) En general, una descripción de todas las actividades realizadas por el Concesionario encaminadas a dar cumplimiento a lo establecido en el plan para el traslado y/o protección de Redes.

(5) Los soportes documentales, fotográficos, fílmicos y/o magnéticos de las actividades objeto del mismo.

(iii) El Interventor revisará el informe y presentará sus observaciones al mismo dentro de los quince (15) Días siguientes a su recepción.

(iv) De no existir observaciones, el Interventor dará aprobación al informe y lo remitirá a la ANI para que esta revise y presente sus observaciones, de considerarlo pertinente dentro de los quince (15) Días siguientes a su recepción.

(v) De existir observaciones por parte del Interventor, el Concesionario contará con diez (10) Días para darles respuesta, luego de lo cual, el Interventor deberá pronunciarse sobre su no objeción del informe en un término no mayor a tres (3) Días. Se seguirá este procedimiento para las respuestas a las observaciones formuladas por la ANI.

(vi) Si la ANI o el Interventor no se pronunciaré dentro de los plazos indicados, se

entenderá que no objeta el informe.

(vii) De no aprobarse el informe en los plazos establecidos, la controversia será resulta por el Amigable Componedor.

3.2.3. *En la Etapa de Operación y Mantenimiento*

(a) El Concesionario deberá realizar de manera permanente la vigilancia del Corredor del Proyecto y en caso de detectar alguna situación irregular o sospechosa que pueda afectar a alguna Red ubicada dentro de dicho Corredor del Proyecto, deberá dar aviso inmediato a la empresa titular de la respectiva Red y a la Policía de Carreteras.

(b) En el caso en que con ocasión a las Obras de Mantenimiento durante la Etapa de Operación y Mantenimiento sea necesario adelantar actividades de traslado y/o protección de Redes ubicadas en el Corredor del Proyecto el Concesionario deberá adelantar todas las actividades descritas en las Secciones 3.2.1(b), 3.2.1(d) y 3.2.1(e) del presente Apéndice en los plazos determinados para tal efecto por el Interventor.

Revisó: Camilo Andrés Jaramillo Berrocal / Vicepresidente de Estructuración / Aspectos Técnicos, Financieros y Garantías
Revisó aspectos Técnicos: Andrés Fernando Bahamón Chavarro / Aseosr Técnico / Vicepresidencia de Estructuración.
Revisó aspectos Técnicos: German Andres Fuertes Chaparro /Gerente de Proyectos Carreteros / Vicepresidencia de Estructuración

TIPOLOGIA DE LAS INTERVENCIONES ENTRE LOS PROYECTOS VIALES Y LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE DE ECOPETROL

INTRODUCCIÓN

El desarrollo del país se impulsa con el crecimiento sostenido de varios sectores entre los que se destaca el sector minero energético y la construcción de infraestructura vial, cada uno con sus propias normas, pero en su desarrollo se están presentando dificultades con la regulación de derechos en los puntos en que las infraestructuras propias de cada sector convergen.

Los desacuerdos en los dos sectores han evidenciado las siguientes situaciones:

1. La infraestructura de hidrocarburos fue instalada cumpliendo los lineamientos y requisitos legales establecidos en las normas vigentes, prestado un servicio calificado de utilidad pública e interés general, que no puede ser desconocido por la infraestructura de vías a su arbitrio, con fundamento en la ocupación del espacio público.

2. En el tema de traslado y/o protección de redes se cruza el tema de la normatividad vial que desde el año 1953, vienen regulando las áreas de reserva o exclusión de vías, permisos de ocupación temporal de las mismas y las facultades de la autoridad de transporte para solicitar a los operadores de redes de servicio público el despeje de tales áreas sin indemnización de ninguna clases.

   Así mismo, la prohibición de indemnización sobre redes instaladas con posterioridad a la entrada en vigencia de la Ley 1228 el día 16 de Julio de 2008, debe ser examinado a partir de elementos objetivos. Si bien las normas viales son claras no pueden desconocer derechos de los

operadores de redes de transporte de hidrocarburos que se han instalado en las vías y/ o áreas de aislamiento o reserva con la anuencia y/o silencio de la autoridad de transporte. Una propuesta en contrario atenta contra el principio de la confianza legítima que se sustentan en la buena fé constitucional y a la cual debe ceñirse las actuaciones de los particulares y de las autoridades públicas.

3. Deficiente estructuración de los pliegos y contratos con los que licita el Ministerio de Transporte en los que no define con claridad el tema de protección y traslado de redes de transporte de hidrocarburos y la distribución de costos. Tradicionalmente el Ministerio de Transporte se ha enfocado a los servicios públicos domiciliarios y redes de telecomunicaciones-TICs, no obstante se hace necesario identificar y considerar claramente la infraestructura petrolera.

4. Los concesionarios y contratistas de vías desconocen el alcance y costos de las obras de protección, realineamiento y demás medidas de mitigación requeridas para la protección de las tuberías de transporte hidrocarburos y otras infraestructuras que hacen parte de la cadena de producción de hidrocarburos en las áreas de interferencia con las vías. Con ocasión de las obras del Proyecto Ruta del Sol se han presentado incidentes, con consecuencias para el medio ambiente, las comunidades y han afectados las metas de transporte de hidrocarburos que tiene el país, debido a las roturas presentadas.

Por lo anterior, se hace necesario revisar los esquemas normativos del sector vial y sector minero energético, con el fin deprecisar los vacios en la regulación y definir pautas de acción conjuntas entre los dos sectores orientados a la demarcación de derechos que faciliten la reducción de riesgos, respeto por los derechos constituidos sobre las infraestructuras para

evitar consecuencias sobre bienes del estado, el medio ambiente y la población.

Desde el segundo semestre del año 2012, la Gerencia de Integridad de la Vicepresidencia de Transporte y Logística de Ecopetrol S.A, ha venido celebrando acuerdos de confidencialidad y de colaboración con los concesionarios del Proyecto Ruta del Sol y con la Agencia Nacional de Infraestructura y los estructuradores de las concesiones de cuarta generación, con el objeto establecer y definir los parámetros, lineamientos, condiciones, obligaciones, responsabilidades y procedimientos para el mutuo entendimiento y cooperación de las entidades durante las etapas de diseño, construcción y operación de los proyectos viales.

Como complemento de las anteriores acciones, actualmente se adelantan las siguientes gestiones a favor del desarrollo de los proyectos viales y la integridad de la infraestructura de transporte:

1. Ecopetrol cuenta con estudios y diseños que permiten conocer el estado y la ubicación de las redes. Actualmente gestiona la georeferenciación y caracterización de la infraestructura de transporte de hidrocarburos con el objetivo central de aportar información actualizada para su entrega a los grupos de interés del Ministerio de Transporte que estructuran las Concesiones de Cuarta Generación y otros proyectos en desarrollo vial.

2. Se aportan las diferentes tipologías de interferencia, su alcance, solución técnica y costos para que esta información sea tenida en cuenta durante la estructuración técnica y financiera de las futuras concesiones

A continuación se presentan las pautas, lineamientos y costos de las tipologías.

GLOSARIO:

DERECHO DE VÍA DE LA CARRETERA: Es el suelo que por mandato legal está restringido en su propiedad y, por lo tanto, en su uso y explotación ya que parte del suelo que está declarado como de utilidad pública para el desarrollo vial y la garantía de las condiciones de seguridad y operación de tales sistemas. Se adquiere por el Estado para el desarrollo del proyecto vial y sus áreas y asilamientos están parametrizadas en la ley 1228 de 1998.

DERECHO DE VÍA DE HIDROCARBUROS: es el área de servidumbre y zona de restricción que posee la tubería de transporte de hidrocarburos.

REALINEAMIENTO: Es el cambio de orientación requerido de la línea de transporte de hidrocarburos existente, cuando las plantas del diseño del proyecto vial se superponen con el trazado de la tubería.

PROFUNDIZACION: se presentan cuando el trazado de unproyecto vial cruza una tubería área o que el diseño del terraplén no supera la normatividad de seguridad (API 1102). Se realinea solamente en el caso que no sea posible el rediseño del terraplén.

EMPALME: Es la conexión o la unión entre dos tuberías. Se refiere específicamente a la reconexión de la tubería existente con la variante realizada.

HOT- TAP: Es el procedimiento de empalme en caliente entre una variante o realineamiento y la tubería existente, esta práctica garantiza el flujo continuo de transporte de hidrocarburos, sin afectar la operación del sistema de transporte de hidrocarburos y por ende las metas de transporte de hidrocarburos trazadas.

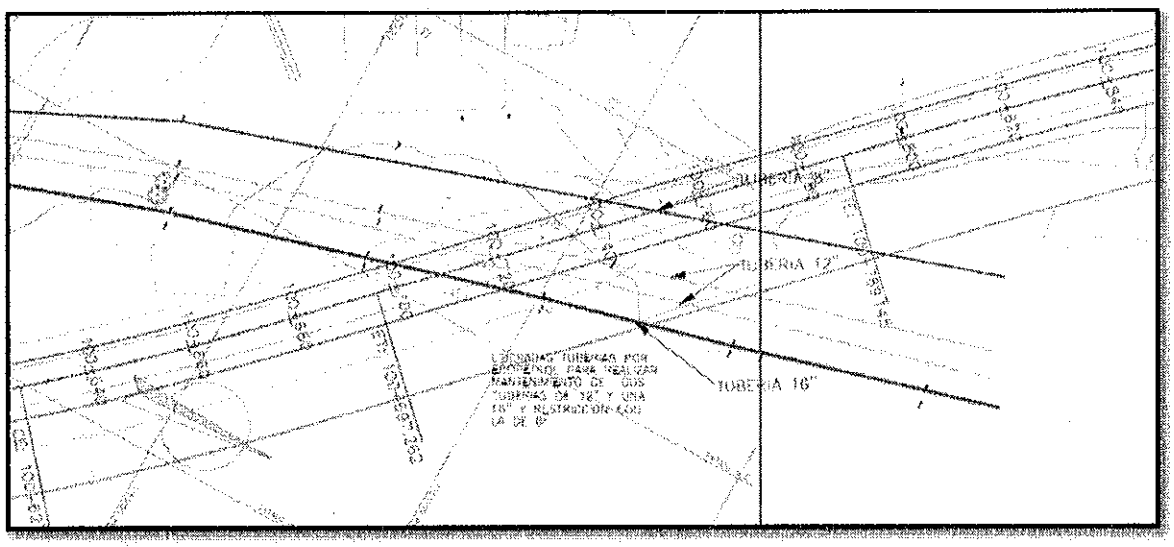
CALZADA: vía o carretera compuesta por dos carriles confinada entre las bermas (Carril: 3,65m, berma interna: 1,0 m, berma externa 2,5 m).

TIPOLOGIA DE INTERFERENCIAS CON PROYECTOS VIALES

1. **CRUCES**

Son intersecciones de la infraestructura de la cadena de hidrocarburos y los derechos de vía de la infraestructura vial.

1.1. **CRUCES PERPENDICULARES** : Son cruces identificados con ángulos de incidencia al eje de la vía (Rango 90°- 60° API 1102) y sobre los cuales se presentan las siguientes variables:



1.2. **CRUCE ENTERRADO:** Son los cruces que se proyectan entre la via y la tubería, en el cual, la tubería queda debajo de la vía. Sobre los mismos se pueden presentar dos circunstancias:

- **Menores de 1,5 m:** Son aquellos cruces que tiene una distancia vertical menor a 1,5m desde la corona del tubo hasta la cota negra (Rasante de la vía pavimentada) y por lo tanto no cumplen con la normatividad de cruces enterrados. Este tipo de cruce no está

permitido, considerando que las cargas de la vía sumados a los efectos por operación de la misma pueden afectar la integridad de la tubería.

- **Mayores de 1,5 m:** Son aquellos cruces que tiene una distancia vertical mayor a 1,5m desde la corona del tubo hasta la cota negra (Rasante de la vía pavimentada) y por lo tanto cumplen con la normatividad de cruces enterrados.

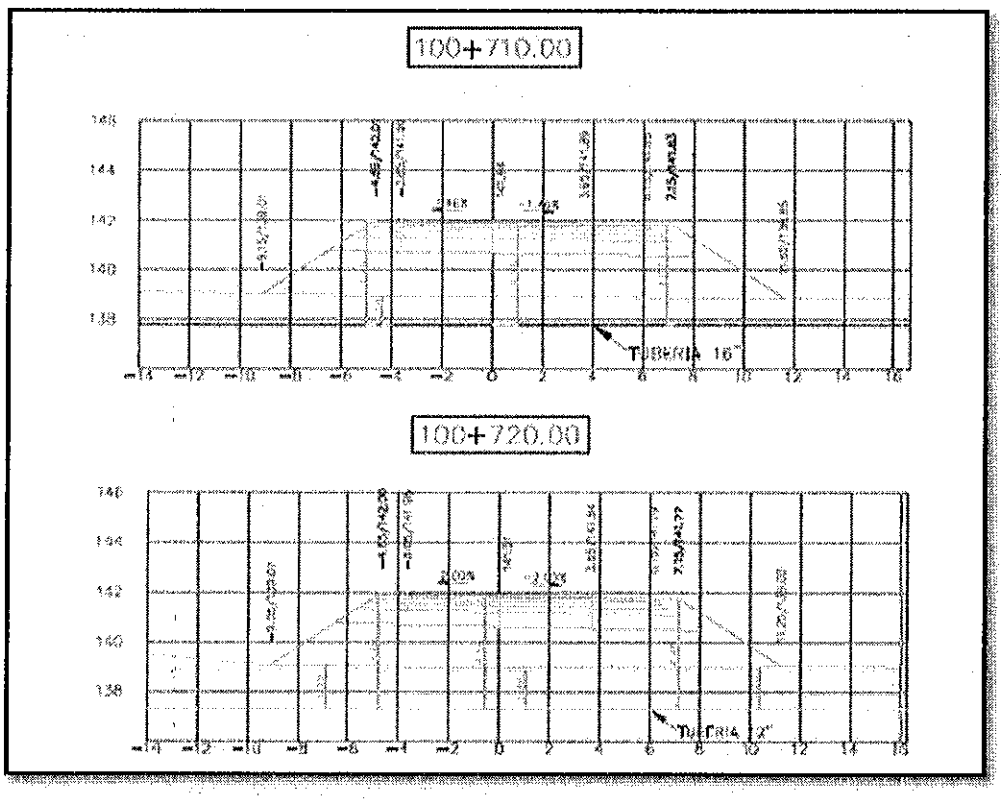


Ilustración 1 Cruces Enterrados

1.3 **CRUCE AEREO:** Son cruces que cambian de medio aéreo en que se encuentra la tubería a medio enterrado, ocasionándose un cambio de esfuerzos mecánicos y los efectos de corrosión de estructuras enterradas.

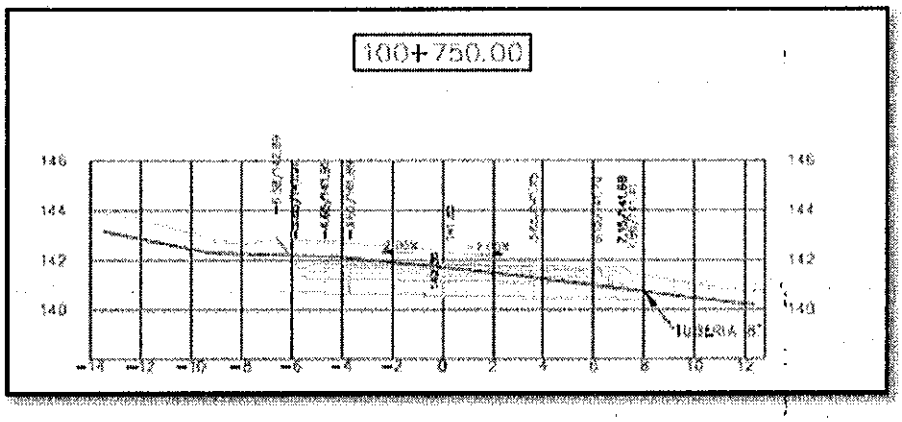


Ilustración 2 Cruce Aéreo

1.4. **CRUCES DIAGONALES:** Son cruces identificados con ángulos de incidencia al eje de la vía *menores* de 60° (API 1102). Este tipo de cruce no está permitido, considerando que el área de interferencia es mayor. Los cruces diagonales pueden tener las siguientes variables:

1.4.1. **CRUCE ENTERRADO**: Son los cruces que se proyectan entre la via y la tubería, en el cual, la tubería queda debajo de la vía. Sobre los mismos se pueden presentar dos circunstancias:

- **Menores de 1,5 m**: Son aquellos cruces que tiene una distancia menor a 1,5m desde la corona del tubo hasta la cota negra (Rasante de la vía pavimentada) y por lo tanto no cumplen con la normatividad de cruces enterrados, por su característica diagonal se deben evaluar las condiciones del tubo con la vía.
- **Mayores de 1,5 m**: Son aquellos cruces que tiene una distancia mayor a 1,5m desde la corona del tubo hasta la cota negra (Rasante de la vía pavimentada) y por lo tanto cumplen con la normatividad de cruces enterrados, por su característica diagonal se deben evaluar las condiciones del tubo con la vía.

1.5. **CRUCES TEMPORALES:** Identificados como cruces que no son permanentes dado que su fin es el de construir un paso que garantice la integridad de las tuberías en el tiempo de paso (EJ: accesos a canteras, disposición de material de relleno o de rio), el cual puede ser desmontado una vez finalice el proyecto y su análisis depende de cada caso en particular.

2. PARALELISMOS

Son superposiciones de infraestructuras y derechos de vía existente, se pueden presentar en los siguientes escenarios:

2.1. Identificadas entre la calzada de la vía nueva y la tubería existente y comparten longitudes de manera axial.

2.2. Identificadas entre el derecho de la vía nueva (ZONA DE EXCLUSIÓN "ley 1228 de 1998") Y el DDV de la tubería existente y comparten longitudes (en este caso se toma como referencia el derecho de vía de la carretera y la tubería).

Incluir otras interferencias como:

- Puentes Vs tubería enterrada
- Puentes Vs tubería aérea.
- Tuberías dentro de separadores de la via.
- Ilustrar las versiones de cruces temporales.

3 APROXIMACIONES CON OBRAS DE INFRAESTRUCTURAS ESPECIALES (BOX CULVERTS, PUENTES, TÚNELES, MUROS):

En el caso de cercanía de obras de infraestructura especiales (Box Culverts, Puentes, túneles y cualquier infraestructura de concreto necesaria) se deben presentar un análisis de esfuerzos dinámicos que garantice la integridad de la infraestructura petrolera y que permita su coexistencia de ambas (estructura civil y red de transporte de hidrocarburos)

SOLUCIONES Y ALTERNATIVAS TÉCNICAS[1]

1. CRUCES DE VIA CON TUBERIAS ENTERRADAS CON PROFUNDIDADES MENORES A 1,5 METROS[2]. (No aprobadas)

- En estos casos se pueden presentar dos alternativas de solución:

  a) Subir el nivel del terraplén hasta 1,5 metros y cumplir con la normatividad API
  b) Profundizar la tubería, lo cual podrá abarcar dos opciones de acuerdo el diseño y condiciones de la tubería:
     - Profundizar tubería abarcando corte y empalme y/o Hot Tap.
     - Profundizar la tubería existente mediante el bajado de la misma sin considerar corte y empalme y/o Hot Tap.

[1] Además de las soluciones y alternativas que se encuentran en esta sección en el Anexo # 1 se encuentra la normatividad aplicable a los trabajos en infraestructura petrolera relacionada con infraestructuras viales.
[2] Se debe aplicar la normatividad vigente de procedimientos de excavación en trabajos de mantenimiento de ECOPETROL S.A.

En los dos casos se deben realizar los ensayos y cambio de recubrimiento que sea necesario además de cumplir con toda la normatividad de instalación de tubería enterrada. Para el caso ***1.2 CRUCE AEREO*** se procede de igual forma.

2. CRUCES DE VIA CON TUBERIAS ENTERRADAS O AEREAS MAYORES 1,5 METROS.

- En este caso se debe inspeccionar la tubería existente y realizar ensayos no destructivos que indique el estado de la tubería, posteriormente cambiar el recubrimiento existente a cargo del contratista vial. Si es necesario realizar reparar pérdidas de metal, estas será reparadas por ECOPETROL S.A.

3. REALINEAMIENTOS DE PARALELISMO

La primera alternativa debe ser el rediseño del trazado del proyecto vial, de tal manera que se mitigen las interferencias con infraestructura petrolera. Adicionalmente en el proceso de correlación de información de proyectos con el objeto de identificar las interferencias, se debe realizar un trabajo de campo preliminar para adicionar información ambiental, de geotecnia, riesgos, social y detalles de la infraestructura petrolera (Tipos, recubrimientos, operador , estado y)

En el caso de que estos diseños no se puedan modificar por alguna de las causas anteriormente expuestas, la segunda alternativa es realizar una variante horizontal que incluiría construcción de la nueva lingada paralelamente a la operación de la tubería existente. Posterior a esto se programara con el la conexión de la nueva variante. Esta conexión con el sistema existente tiene dos alternativas:

3.1 Corte y empalme convencional, el cual requiere de la suspensión del transporte de hidrocarburos, generándose un gran impacto

para la operación. del sistema y limpieza integral de la tubería asegurando la limpieza del producto transportado (adicionalmente se debe realizar el aseguramiento y almacenamiento del producto con los protocolos para el manejo de este tipo de productos).

3.2 Empalme con HOT-TAP, el cual permite realizarla conexión de la variante sin detener el transporte del hidrocarburo, afectándose en menor grado la operación (se deben reducir presiones). En los dos casos se deben realizar los ensayos de campo (Holiday, espesores, adhesion, ultrasonido y demas pruebas necesarias para garantizar el libre mantenimiento del sistema) y cambio de recubrimiento que sea necesario además de cumplir con toda la normatividad de instalación de tubería enterrada, adicionalmente es necesario realizar un estudio geotécnico de la variante nueva, para garantizar la estabilidad de los dos proyectos (hidrocarburos y vial).

4. APROXIMACIONES CON OBRAS DE INFRAESTRUCTURAS ESPECIALES (BOX CULVERTS, PUENTES, TÚNELES, MUROS):

Las soluciones tecnicas de esta tipologia de interferencias especiales son poco comunes y se dificultadad de estandarizarlas, por lo tanto se deben analizar caso por caso y estudiar singularmente cada escenario, sin embargo ECOPETROL S.A. dara lineamientos para este tipo de circunstancias particulares.

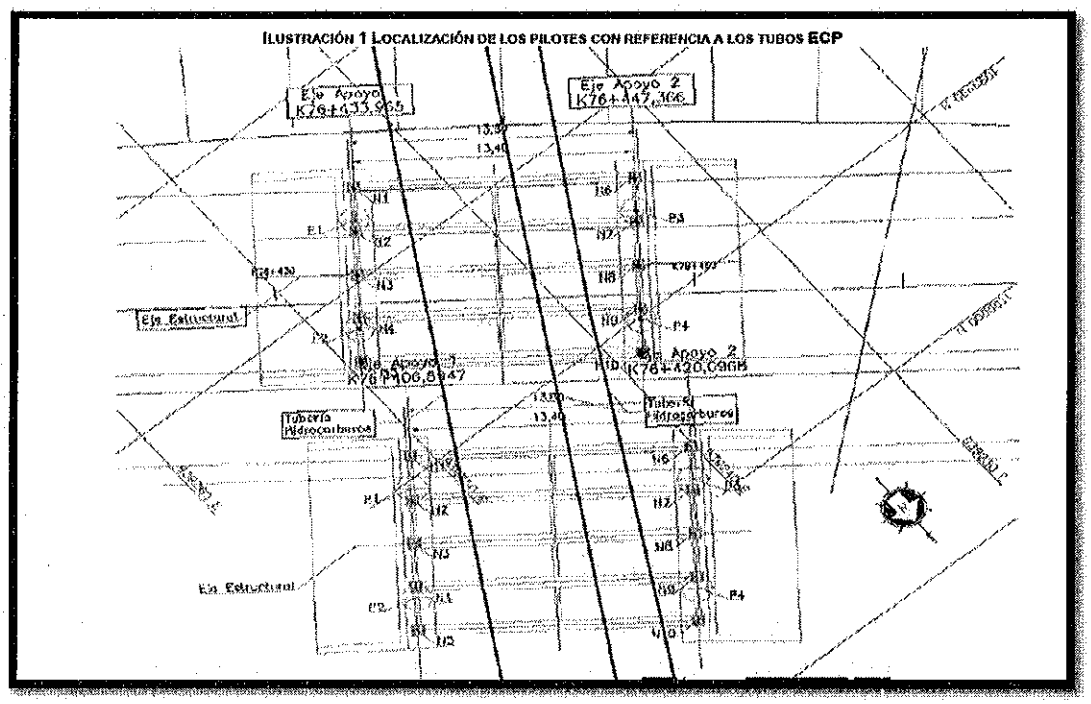


Ilustración 1 acercamientos críticos con estructuras civiles (Puentes) e infraestructura petrolera

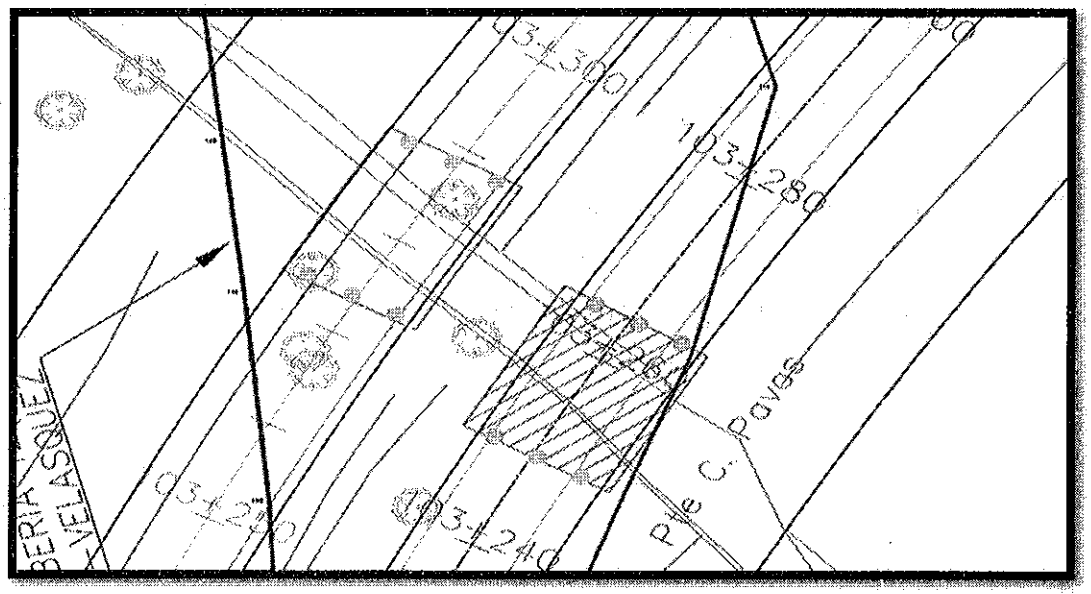


Ilustración 2 acercamientos críticos con estructuras viales (Puentes) e infraestructura petrolera

Los casos de paralelismos y/o acercamientos donde se presentan interferencias puntuales con respecto a las obras de arte y chaflanes del terraplén de la vía, (Ej. Salidas de Box Culvert, canales bases de terraplenes etc.), se deben evaluar de manera particular, ya que por ser pequeñas intervenciones es posible tener otras alternativas de solución.

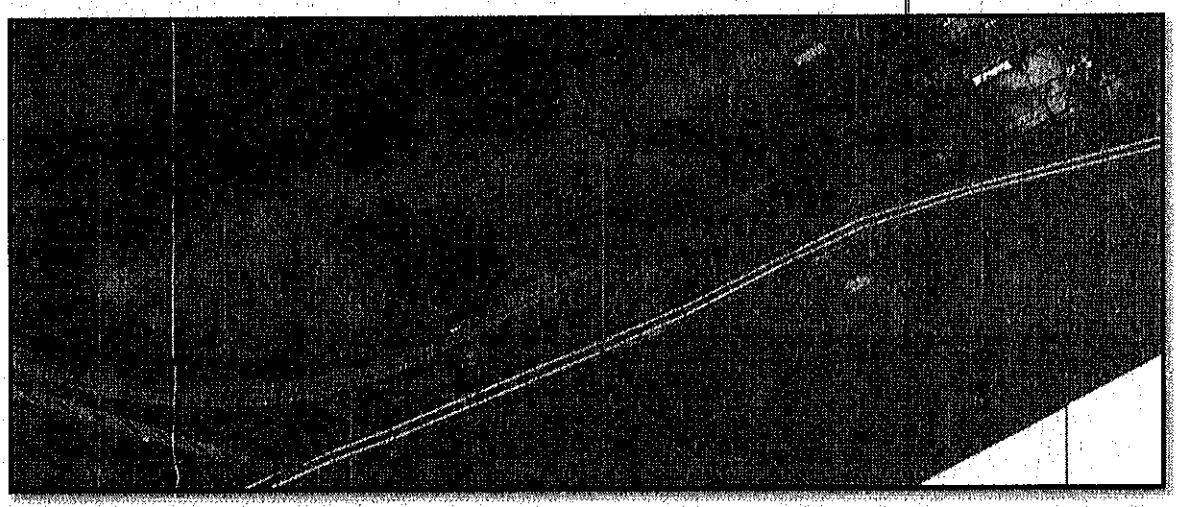


Ilustración 1 paralelismo con calzada

Ilustración 2 paralelismo con calzada (Solución por corrección de trazado geométrico vial)

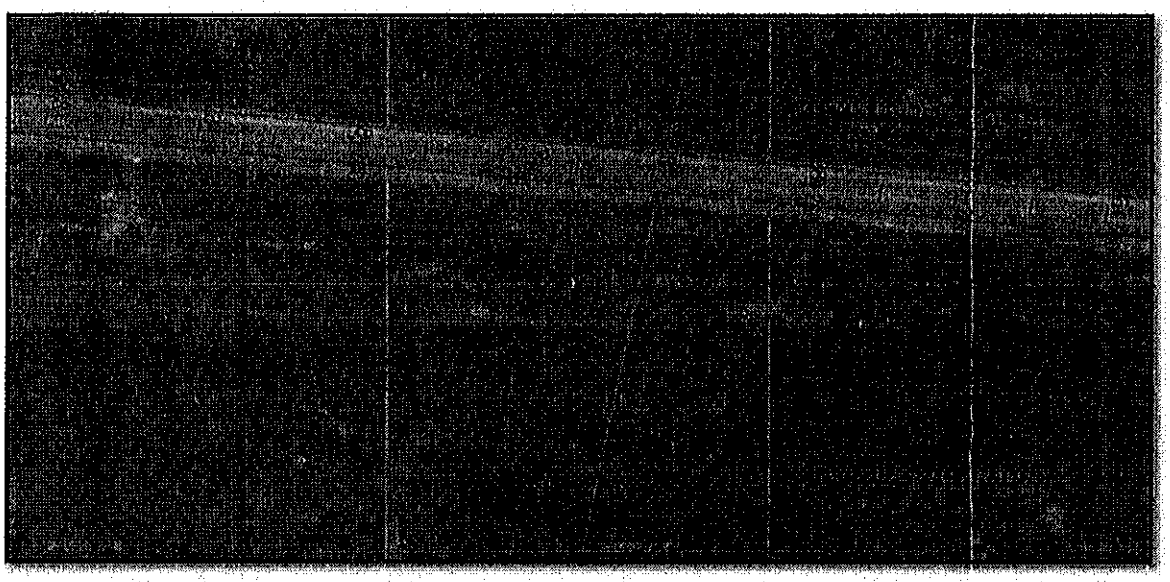


Ilustración 1 paralelismo con DDV

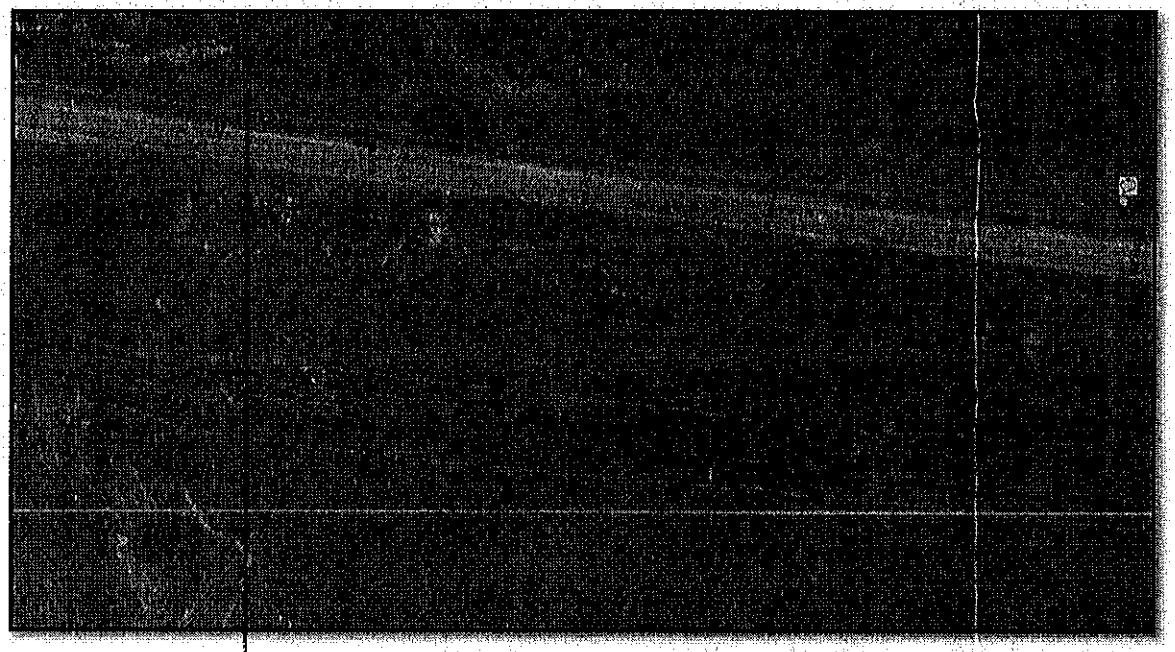


Ilustración 2 paralelismo con DDV (ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN)

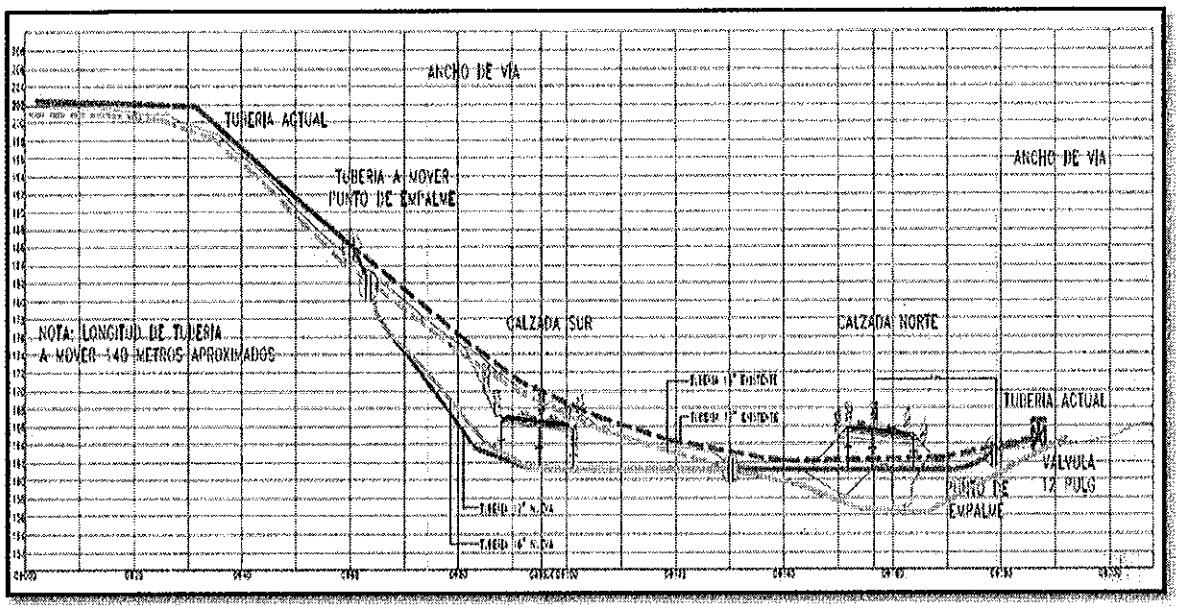


Ilustración 1 variantes verticales

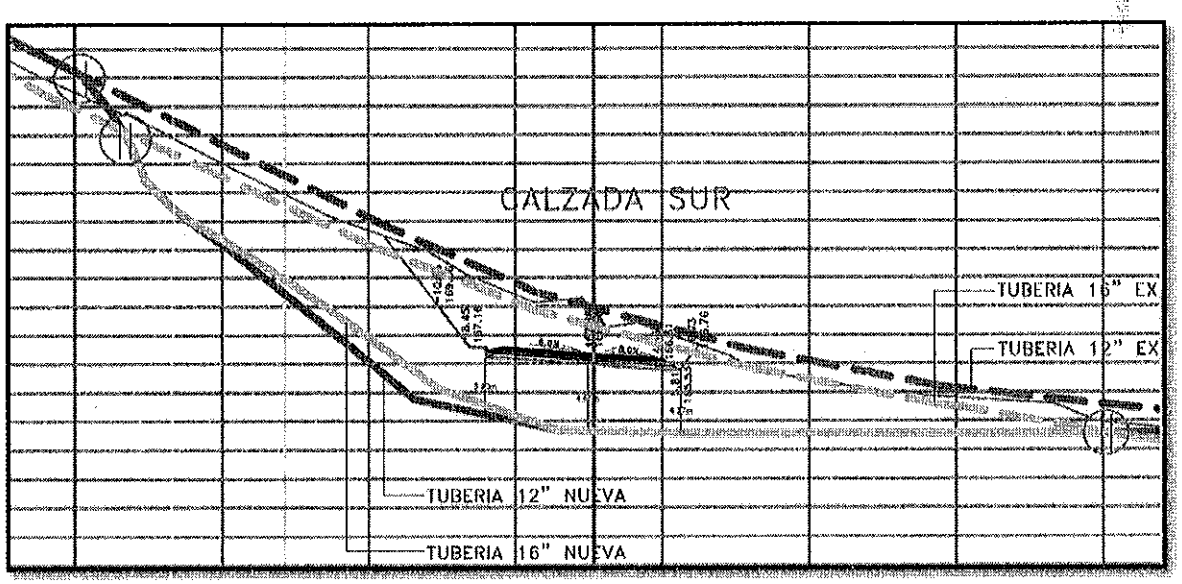


Ilustración 2 variantes verticales (DETALLE SUR)

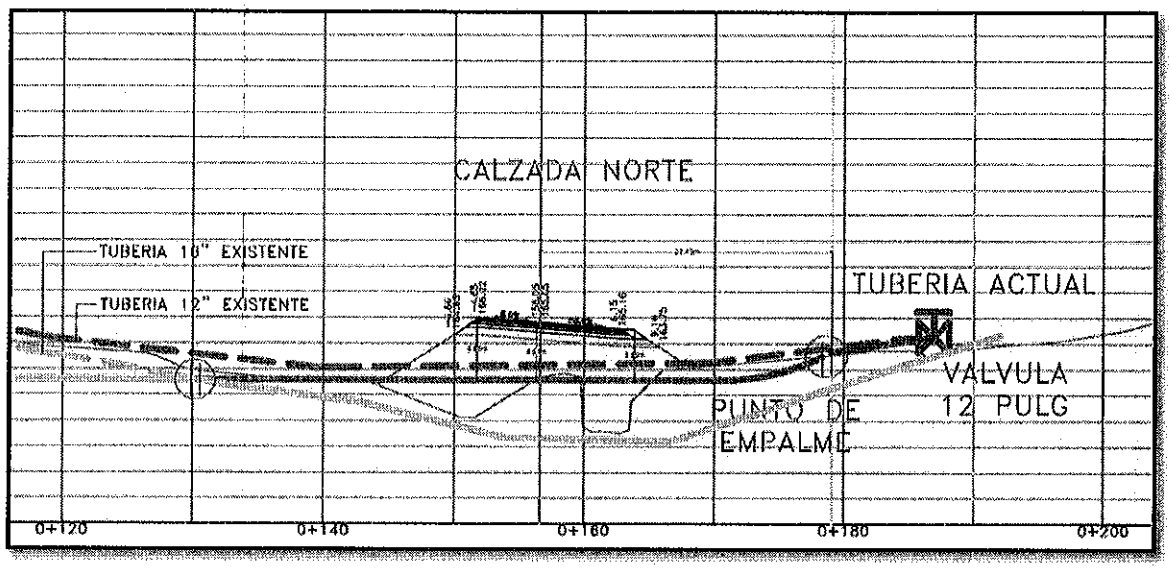


Ilustración 3 variantes verticales (DETALLE NORTE)

4. COSTOS

Tabla 1 PRESUPUESTO ESTIMADO DE TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y/O REPARACION DE RECUBRIMIENTO (Se toma ejemplo tubería de 14" y el unitario es 1 metro)

ITEM	ACTIVIDAD	UND	INDICE	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
1	OBRA CIVIL				2.408.000
1,1	EXCAVACIÓN 0-2 m	m³	7	25.000	175.000
1.2	EXCAVACIÓN 2-4 m	m³	14	40.000	560.000
1,3	RELLENO MATERIAL COMUN (Maquinaria liviana)	m³	14	12.000	168.000
1,4	RELLENO MATERIAL SELECCIONADO (Maquinaria liviana)	m³	14	40.000	560.000
1,5	COLCHON DE ARENA SELECCIONADA	m³	3,6	100.000	360.000
1,6	AFECTACION PREDIAL	m²	1	500.000	500.000
1,7	EMPRADIZACIÓN	m²	1	28.000	28.000
1,8	INSTALACIÓN DE POSTES DE PROTECCIÓN CATODICA	Und	2	200.000	400.000
2	ENSAYOS				70.000
2,1	ENSAYOS DE LABORATORIO Y DE CAMPO DEL ESTADO DEL RECUBRIMIENTO Y PERDIDAS DE METAL DE LA TUBERÍA Y POSTERIOR A LA REPARACIÓN	m y/o m²	1	70.000	70.000
3	RECUBRIMIENTO				145.000
3,1	RASQUETEO	m	1	30.000	30.000
3,2	SANDBLASTING	m	1	80.000	80.000
3,3	RECUBRIMIENTO (LISTADO DE APROBADOS POR ECP)	galón	0,18	150.000	27.000
3,4	GEOTEXTIL (OPCIONAL)	m²	1	8.000	8.000
4	OTROS				200.000
4,1	SEÑALIZACIÓN VIAL	GLB	0,01	10.000.000	100.000
4,2	PERMISOS Y GESTIÓN	GLB	0,05	2.000.000	100.000
4,3	INFORME FINAL	GLB	0,05	3.000.000	150.000
		COSTO METRO LINEAL DE CAMBIO DEL RECUBRIMIENTO ESTIMADO			2.823.000

***El anterior presupuesto está sujeto a disponibilidad de insumos y cambios por la región y/o área de influencia, sin embargo el costo promedio aquí expuesto puede tomarse como una guía de los costos asociados a las reparaciones de recubrimientos existentes por construcción de una vía nueva, no incluye AIU (administración, imprevistos, utilidad e IVA de U), para tuberias de mayores diametros se debe aumentar proporcinalmente los items de recubrimiento.**

TRASLADO POR VARIANTES HORIZONTALES Y/O VERTICALES

PRESUPUESTO ESTIMADO DE TRABAJOS CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA LINEA DE TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS (Se toma de ejemplo tubería de 8" y el unitario es 1 Km)

PRESUPUESTO DE OBRA VARIANTE PROPANODUCTO ALTERNATIVA 1	No. Documento.
	Revisión:

COD	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	VALOR UNITARIO SIN AIU	VALOR SUB TOTAL
	ACTIVIDADES INICIALES				
	Movilización	Gl	1	$ 250.000.000	$ 250.000.000
	Campamentos e Instalaciones Temporales	Gl	1	$ 90.000.000	$ 90.000.000
	Apertura, Adecuación y Mantenimiento de Accesos	Gl	1	$ 150.000.000	$ 150.000.000
	Localización y replanteo	m	1.000	$ 25.000	$ 25.000.000
	Señalizacion Temporal	Gl	1	$ 25.639.000	$ 25.639.000
	MANEJO DE TUBERÍA				
	Entrega de Tubería 8"	m	1.000	$ 6.000	$ 6.000.000
	Transporte y acoplo temporal de tubería de 8"	m	1.000	$ 29.568	$ 29.568.000
	Rebisolamiento de tubería 8"	Und	8	$ 123.524	$ 988.192
	Reparación de revestimiento tubería 8"	m	1.000	$ 12.569	$ 12.569.000
	PREPARACION DEL DERECHO DE VIA				
	Apertura del derecho de vía	m	1.000	$ 28.148	$ 28.148.000
	Conformacion ZODME	Gl	1	$ 70.000.000	$ 70.000.000
	PROTECCION TUBERÍA				
	Revestimiento de juntas 8"	Und	90	$ 431.520	$ 38.836.800
	Proteccion mecánica 8"	m	100	$ 450.000	$ 45.000.000
	PROTECCION GEOTECNICA Y AMBIENTAL				
	Reconformacion derecho de vía	m	1.000	$ 18.256	$ 18.256.000
	Obras Provisionales				
	Alcantarillas ARMCO 24"	m	20	$ 1.325.376	$ 26.507.520
	Trinchos en madera	m2	100	$ 94.887	$ 9.488.700
	Trinchos Metálicos	m2	100	$ 325.000	$ 32.500.000
	Obras Definitivas				
	Cortacorrientes tipo III	m	1.000	$ 145.771	$ 145.771.000
	Canales laterales	m	200	$ 187.256	$ 37.451.200
	Descoles	m	40	$ 250.000	$ 10.000.000
	Empradizado con semilla al voleo	m2	15.000	$ 3.413	$ 51.195.000
	Cunetas en concreto	m	40	$ 80.000	$ 3.200.000
	Recebo seleccionado tipo invias	m3	3.000	$ 104.000	$ 312.000.000
	Barreras en la zanja	und	100	$ 774.724	$ 77.472.400
	Gaviones	m3	100	$ 439.863	$ 43.986.300
	ACTIVIDADES GENERALES				
	Dossier de Construcción	Gl	1	$ 15.000.000	$ 15.000.000
	Ambulancia (Incluye conductor y enfermera)	mes	2	$ 15.000.000	$ 30.000.000
	PROTECCIÓN CATÓDICA				
	Postes de Potencial (Proteccion Catódica 8")	Und	2	$ 12.000.000	$ 24.000.000
	ACTIVIDADES FINALES				
	Prueba Hidrostatica línea 8"	m	1.000	$ 32.256	$ 32.256.000
	Trabajos de Empalmes Tie In 8"				
	Hot tap	Und	2	$ 100.000.000	$ 200.000.000
	Cortes en frio	Und	2	$ 2.700.000	$ 5.400.000
	Pegas de cierre	Und	2	$ 15.000.000	$ 30.000.000
	Drenaje de la linea	Gal.Km	124.487	$ 100	$ 12.448.718
	Limpieza de tubería 8" fuera de servicio	m	1.000	$ 200.000	$ 200.000.000
	Desmantelamiento de tubería 8"	m	1.000	$ 300.000	$ 300.000.000
	Planos As Built	m	1.000	$ 7.586	$ 7.586.000
	Limpieza final	m	1.000	$ 8.200	$ 8.200.000
	Señalizacion Definitiva	Gl	1	$ 25.639.000	$ 25.639.000
	Desmovilizacion.	Gl	1	$ 75.000.000	$ 75.000.000
	SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				$ 2.505.106.830

	TIPOS DE INTERFERENCIAS Y SUS PARAMETROS IDENTIFICADOS	
ECOPETROL	GESTIÓN INSTITUCIONAL DE INTERFERENCIA CON TERCEROS	
	Elaborado: 01/04/2013	Versión: 1

	ADQUISICIONES (COMPRAS Y ALQUILERES)				
	Tubería, LINE PIPE, NPS: 8 IN OD:8 IN; WALL THICKNESS: 0,312 IN; LGTH: DRL; ENDS: BFW MATERIAL STANDARD: API 5L X65 PSL2 - CONSTRUCTION TYPE: ERW. REVESTIMIENTO TPP	m	1.000	$ 237.950	$ 237.950.400
			VALOR TOTAL TUBERÍA		$ 237.950.400
	Costos inmobiliarios	Und	Cant	V/Unit	$ 250.000.000
	Servidumbre	m2	12.000	$ 15.000	$ 180.000.000
	Daños	m2	20.000	$ 3.500	$ 70.000.000
	Otras actividades asociadas al proyecto				
	Gerencia del proyecto				$ 585.117.367
	Gestión de calidad (QA/QC)		0,206%		$ 5.160.619
	Gestión de contratación		0,089%		$ 2.223.024
	Gestión de compras		0,089%		$ 2.223.024
	Gestión administrativa		0,489%		$ 12.249.481
	Gestión HS		0,800%		$ 20.043.823
	Gestión inmobiliaria		0,560%		$ 14.031.567
	Gestión de seguridad física		0,618%		$ 15.481.858
	Gestión social		0,404%		$ 10.115.179
	Gestión ambiental		0,265%		$ 6.637.072
	Gestión de alcance		3,392%		$ 84.973.729
	Gestión de maduración		3,184%		$ 79.774.573
	Gestión de riesgos		0,925%		$ 23.175.624
	Gestión de comunicaciones		0,405%		$ 10.150.570
	Gestión de costos y programación		1,027%		$ 25.725.773
	Gestion de Activos		0,077%		$ 1.921.879
	Gestion de Construccion		0,621%		$ 15.558.270
	Gestión de aseguramiento de ingeniería		0,206%		$ 5.160.619
	INTERVENTORIA		10,000%		$ 250.510.683
	Estudios e ingenierías				$ 292.811.568
	Estudios ambientales		1,500%		$ 37.576.602
	Estudio Arqueologico		0,189%		$ 4.724.283
	Ingeniería conceptual		4,000%		$ 100.204.273
	Ingeniería básica		3,000%		$ 75.153.205
	Ingeniería de detalle		3,000%		$ 75.153.205
	PCA				$ 111.780.797
	Precomisionamiento		2,241%		$ 56.137.483
	Comisionamiento		1,743%		$ 43.662.487
	Arranque/Puesta en marcha/Estabilización		0,478%		$ 11.980.828
	Gastos administrativos				$ 147.096.736
	Inversión social		2,499%		$ 62.594.356
	Seguridad física		1,499%		$ 37.556.613
	Comunicaciones		0,250%		$ 6.259.436
	Licencias y permisos		0,625%		$ 15.648.589
	Viáticos		0,999%		$ 25.037.742
		TOTAL COSTOS DEL PROYECTO (COP)			$ 4.129.863.499

***El anterior presupuesto está sujeto a disponibilidad de insumos y cambios por la región y/o área de influencia, sin embargo el costo promedio aquí expuesto puede tomarse como una guía de los costos asociados a las reparaciones de recubrimientos existentes por construcción de una vía nueva, no incluye AIU (administración, imprevistos, utilidad e IVA de U), para tuberias de mayores diametros se debe aumentar proporcionalmente los ítems de tubería.**

ANEXO # 1

Libertad y Orden

REPÚBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE TRANSPORTE

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE APP No 08 DE 2015
Entre:

Concedente:
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

Concesionario:

CONCESIONARIA ALTERNATIVAS VIALES S.A.S.

APENDICE TÉCNICO 6
GESTION AMBIENTAL

CAPÍTULO I Introducción

(a) De conformidad con lo previsto en la Sección 8.1 de la Parte General del Contrato, el presente Apéndice contiene las obligaciones del Concesionario en lo relacionado con el componente ambiental de la Gestión Social y Ambiental del Proyecto. Las obligaciones contenidas en el presente Apéndice no excusan al Concesionario de cumplir con la Ley Aplicable de carácter ambiental. El componente social de la Gestión Social y Ambiental se regirá, en lo que no esté previsto en este Apéndice, por el Apéndice Técnico 8.

(b) La aplicación de este Apéndice deberá ser efectuada en concordancia con lo establecido en la Parte General y Especial del Contrato. En todo caso, de presentarse alguna contradicción entre lo previsto en este Apéndice y los demás documentos contractuales, se atenderá a lo previsto en el numeral 19.14 de la Parte General.

(c) Sin perjuicio de los términos que en este Apéndice se definan, deberán entenderse aplicables las definiciones contenidas en la Parte General del Contrato.

(d) En general, deberá entenderse como obligaciones relativas al componente ambiental de la Gestión Social y Ambiental, entre otras, las relacionadas con los siguientes asuntos:

(i) La prevención, control, mitigación, corrección o compensación de los impactos ambientales del Proyecto.

(ii) La elaboración, trámite, obtención y cumplimiento de la Licencia Ambiental, el Programa de Adaptación de la Guía Ambiental –PAGA- y las demás Licencias y Permisos de carácter ambiental.

(iii) Cumplir con los lineamientos del Instituto Colombiano de Antropología e Historia-ICANH - y la Ley Aplicable en relación con el patrimonio cultural y arqueológico de la Nación.

(iv) El uso, aprovechamiento y/o movilización de recursos naturales renovables.

(v) La explotación de fuentes de materiales de peña o aluviales, propios o de terceros. Los permisos para la explotación de dichas fuente de materiales deberán ser otorgados por la Autoridad Minera.

(vi) La disposición de material sobrante de las excavaciones o escombros.

(vii) Concesiones de agua bien sea superficial o subterránea.

(viii) Ocupación temporal o definitiva de cauces.

(ix) Vertimientos sólidos y líquidos.

(x) Emisiones gaseosas y/o de ruido.

(xi) Instalación y operación de campamentos.

(xii) Ocupación de zonas para obras o almacenamientos provisionales.

(xiii) Instalación y operación de plantas de concreto, asfalto, triturados y otros materiales.

(xiv) Aprovechamiento forestal.

(xv) Transporte de materiales.

(xvi) Instalación y operación de centros de control y áreas de servicio.

(xvii) Uso de infraestructura de cualquier tipo.

(xviii) Compensaciones por pérdida de biodiversidad.

(xix) Sustracción definitiva de áreas de reserva forestal, nacionales y/o regionales con sus correspondientes compensaciones y requerimientos.

(xx) Levantamiento de veda con sus correspondientes compensaciones y requerimientos.

(xxi) Requerimientos y demás compensaciones establecidas en los actos administrativos y demás pronunciamientos de las Autoridades Competentes.

(xxii) Requerimientos por intervención de infraestructura perteneciente a otros proyectos o empresas; o superposición de áreas con otros proyectos.

(xxiii) Elaboración de los estudios necesarios para el desmantelamiento y abandono, y el cumplimiento de los requerimientos ambientales asociados a los mismos.

CAPÍTULO II Obligaciones Generales

2.1 Obligaciones generales del Concesionario

(a) El Concesionario cumplirá desde la Fecha de Inicio con las exigencias ambientales establecidas por la Ley Aplicable y/o por la Autoridad Ambiental, contenidos en la Licencia Ambiental y/o Plan de Manejo Ambiental y/o PAGA y/o demás Licencias y Permisos de carácter ambiental.

(b) El Concesionario se abstendrá de adelantar Intervención alguna, y en general cualquier actividad, que requiera de Licencia y Permiso, antes de la obtención del mismo.

(c) El Concesionario, a su cuenta y riesgo, deberá realizar todas las gestiones necesarias para el cumplimiento de la Ley Aplicable vigente, incluyendo la tramitación y obtención de las Licencias y Permisos, necesarios para la ejecución del Proyecto. Sin perjuicio de lo establecido en la Sección 8.1 de la Parte General, el cumplimiento de estas obligaciones por parte del Concesionario no generará compensación ni indemnización alguna a cargo de la ANI, ni será admitido como causal eximente de responsabilidad del cumplimiento de cualquiera de las obligaciones que adquiere el Concesionario en el Contrato de Concesión, salvo en los casos expresamente previstos en el mismo.

(d) Sin perjuicio de la imposición de las sanciones y mecanismos de apremio establecidos en el Capítulo X de la Parte General, el Concesionario será responsable de los pasivos originados por la inadecuada ejecución de la Gestión Social y Ambiental, en especial, la ejecución defectuosa o inejecución de las obligaciones establecidas en las Licencias y Permisos Ambientales y/o cualquier otro documento y/o requisito exigido por la Ley Aplicable de carácter ambiental. Así también, será responsable de cualquier sanción impuesta por la Autoridad Ambiental en el marco del Proyecto.

(e) El Concesionario deberá permitir la participación de las organizaciones que representan a las comunidades vecinas a las Intervenciones, así como de los demás grupos de interés, en los términos establecidos en la Licencia Ambiental y/o en las Licencias y Permisos. En desarrollo de lo anterior, el Concesionario deberá desarrollar los procesos de información, socialización y participación comunitaria, consulta previa (en caso de requerirse), o demás mecanismos de participación reglamentados, sin perjuicio de los compromisos que se imponen al Concesionario en la Licencia Ambiental, y/o en las Licencias y Permisos de carácter ambiental.

(f) El Concesionario presentará dentro de los plazos establecidos para el efecto a la ANI, la Interventoría y/o a las Autoridades Ambientales, todos los documentos establecidos por este Apéndice, el Contrato o la Ley Aplicable, así como, los que le sean solicitados por las Autoridades Ambientales, por la Interventoría y/o por la ANI. El Concesionario remitirá a la Interventoría y la ANI en un término máximo de un (1) Día Hábil desde su envío o

recepción, copia de todo documento remitido o dirigido a la Autoridad Ambiental junto con el radicado respectivo; y así mismo, remitirá copia de los documentos expedidos por dichas Autoridades, dentro de los (3) Días Hábiles siguientes a la expedición.

(g) En el evento en que el Proyecto utilice fuentes naturales de agua para consumo o cualquier otra de las actividades previstas por la Ley Aplicable, el Concesionario deberá cumplir a su costa y riesgo con lo establecido en el Decreto 1900 de 2006 sobre plan de inversión del 1% de que trata el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 o la norma que lo modifique o sustituya. Dicho monto no se entenderá como Compensación Ambiental.

(h) El Concesionario responderá sin dilación por los daños y perjuicios de tipo civil, penal, laboral o contencioso administrativo, nacional o internacionalmente, frente a cualquier evento imputable a éste que surja de la ejecución del Contrato, incluidas las penalidades ambientales asociadas a la ejecución del Contrato, teniendo o no la titularidad de las licencias, concesiones o permisos de cualquier tipo.

(i) En caso de que el Concesionario decida adquirir los inmuebles requeridos para la disposición de material sobrante de las excavaciones o escombros, en cumplimiento de la Licencia Ambiental, podrá solicitar a la Agencia hacer uso de la facultad contenida en el artículo 19 de la Ley de infraestructura y en las normas que la reglamenten, complementen, sustituyan o adicionen. En caso de que el Concesionario, previa aprobación de la Agencia, quiera hacer uso de esta facultad, los inmuebles serán expropiados a favor del Estado y el costo, así como la gestión asociada a su adquisición, serán por cuenta y riesgo del Concesionario, de acuerdo con lo estipulado en el numeral 8.1 literal (c) subnumeral (i) de la parte general del contrato, sin que por ello pueda ejercer acción alguna en contra de la entidad o alegar el no cumplimiento del contrato por eventos surgidos por esta causa.

El Concesionario será responsable de la administración de los inmuebles requeridos para la disposición de material sobrante de las excavaciones o escombros, hasta que la Agencia determine la disposición final del mismo.

2.2 <u>Obligaciones del Concesionario relacionadas con la Autoridad Ambiental</u>

(a) Es obligación del Concesionario obtener a su cuenta y riesgo todas las Licencias y Permisos de carácter ambiental necesarias para el desarrollo del Proyecto de acuerdo con la Ley Aplicable. En consecuencia, el Concesionario deberá estudiar, evaluar y desarrollar todas las medidas y procedimientos requeridos para que el Proyecto cumpla con la Ley Aplicable en materia ambiental.

(b) El Concesionario deberá gestionar todos los trámites administrativos ante la Autoridad Ambiental que se requieran para el desarrollo del Proyecto. En este sentido, el Concesionario asume entera responsabilidad de su

interacción con la Autoridad Ambiental competente para cada tipo de trámite gestionado.

(c) El Concesionario deberá, a su cuenta y riesgo, determinar la necesidad o no de acuerdo con la Ley Aplicable de iniciar los trámites de Licencias y Permisos de carácter ambiental con respecto al Proyecto ante la Autoridad Ambiental respectiva. En consecuencia, será obligación del Concesionario establecer:

(i) La naturaleza de las Licencias y Permisos de carácter ambiental necesarios para desarrollar el Proyecto, y;

(ii) Su alcance, en lo pertinente a determinar si son solicitadas para el desarrollo de todo el Proyecto, una o varias Unidades Funcionales, o una o varias Intervenciones. Lo anterior, no excusa al Concesionario de su obligación de contar con todas las Licencias y Permisos de carácter ambiental que se requieran para la ejecución de todo el Proyecto. En consecuencia, en el caso en que las Licencias y Permisos sean obtenidas para varias Intervenciones, una o varias unidades Funcionales o para el Proyecto, la referencia a Intervención que se hace en las obligaciones contenidas en el CAPÍTULO III deberá entenderse hecha a éstas.

(d) Será responsabilidad del Concesionario, por su cuenta y riesgo, adelantar en todas las etapas del Contrato las acciones que permitan que el Proyecto cumpla con la Ley Aplicable de carácter ambiental, y en especial, lo dispuesto por las Autoridades Ambientales en las respectivas Licencias Ambientales y/o Licencias y Permisos de carácter ambiental y en su respectivo seguimiento por parte de la Autoridad Ambiental, sin perjuicio de lo establecido en la Sección 8.1 de la Parte General. Por lo tanto, el Concesionario deberá ejecutar el Contrato de tal forma que permita el cumplimiento oportuno y efectivo de las obligaciones generales y particulares que prevea la Ley Aplicable de carácter ambiental. La Interventoría será responsable de seguir el cumplimiento de los compromisos ambientales, por lo que el Concesionario deberá mantenerla permanentemente informada, anticipadamente, de los procesos, del avance y de situaciones particulares que se generen previo y durante el trámite y obtención de las Licencias y Permisos de carácter ambiental, así como de otras situaciones relevantes relacionadas con el componente ambiental de la Gestión Social y Ambiental.

(e) El Concesionario deberá adelantar, a su cuenta y riesgo, todas las actuaciones administrativas y/o judiciales para las cuales esté legitimado – de acuerdo con la Ley Aplicable– encaminadas a evitar, mitigar o detener cualquier acto de un tercero que afecte las condiciones medioambientales del Corredor del Proyecto, y en general, del Proyecto.

(f) El Concesionario deberá adelantar, a su cuenta y riesgo, los estudios o documentos requeridos para el trámite y obtención de las Licencias y Permisos de carácter ambiental y/o las modificaciones a que haya lugar, así como los requerimientos que de éstas se deriven.

(g) Durante la ejecución del Contrato, se deberá considerar en todos los casos, la posibilidad de que la ANI pueda verse afectada por decisiones de la Autoridad Ambiental y por lo tanto el Concesionario se obliga a informar inmediatamente a la ANI, para que esta pueda hacer uso del derecho de defensa y de los recursos de ley dentro del proceso a que haya lugar. Si esto no se cumpliere, la ANI hará responsable al Concesionario de las medidas o acciones que en virtud de dicha decisión sea obligada la ANI.

(h) El Concesionario cumplirá plenamente y bajo su entera responsabilidad, de acuerdo con la Ley Aplicable, los requerimientos de la(s) Autoridad(es) Ambiental(es). El Concesionario será responsable del cumplimiento de dichos requerimientos por parte de sus contratistas y subcontratistas.

(i) Ceder a la ANI el trámite o Licencia y Permiso en el evento descrito en la Sección 8.1(d) de la Parte General.

2.3 Compensaciones Ambientales

(a) Para efectos de este Contrato, las Compensaciones Ambientales que se definen en la Parte General corresponderán, exclusivamente, a las siguientes:

(i) Las compensaciones por uso y aprovechamiento de recursos naturales establecidas en el Decreto No. 2811 de 1974 o la(s) norma(s) que la(s) modifiquen, complementen o sustituyan.

(ii) Las compensaciones por pérdida de biodiversidad establecidas por medio de la Resolución No. 1517 de 2012 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, o el(los) acto(s) administrativo(s) que la(s) modifiquen, complementen o sustituyan,

(iii) Las actividades relacionadas con la ejecución del Plan de Reasentamientos, de acuerdo con lo establecido en el Apéndice Técnico 8.

(b) Las actividades ejecutadas con ocasión de las Compensaciones Ambientales deberán llevarse a cabo en los precisos términos y por los tiempos indicados por la Autoridad Ambiental en la Licencia Ambiental, demás Licencias y Permisos de carácter ambiental y/o la Ley Aplicable.

2.4 Informes sobre el componente ambiental de la Gestión Social y Ambiental

(a) El Concesionario deberá presentar al Interventor y la ANI, dentro de los cinco (5) primeros Días de cada trimestre, contados desde la Fecha de Inicio, un informe relativo al cumplimiento de las obligaciones relacionadas con el estado del componente ambiental de la Gestión Social y Ambiental del Proyecto.

(b) Dichos informes deberán indicar de forma detallada las actividades llevadas a cabo durante el trimestre en relación con el cumplimiento de las obligaciones de carácter ambiental del Contrato y de las Licencias y Permisos de carácter ambiental. Entre otros, el informe deberá contener:

(i) Descripción del avance del Proyecto por Intervención de cada Unidad Funcional y de las actividades con el componente ambiental de la Gestión Social y Ambiental adelantadas en cada una de ellas, así como el cronograma de actividades a desarrollar para el trimestre siguiente.

(ii) Una descripción detallada del estado de todos los trámites por iniciarse o en curso relacionados con la obtención de Licencias y Permisos.

(iii) Información sobre el avance de la ejecución de las medidas establecidas en las Licencias Ambientales y demás Licencias y Permisos o cualquier otro documento que aplique, con sus correspondientes indicadores de gestión cualitativos y cuantitativos.

(iv) Información sobre el avance de las medidas establecidas para dar cumplimiento a los requerimientos ambientales o producto del seguimiento efectuado por parte de cada una de las Autoridades Ambientales.

(v) Relación de la correspondencia recibida y/o remitida relacionada con el componente ambiental de la Gestión Social y Ambiental.

(vi) Relación de las inversiones y costos ambientales efectuados durante el periodo.

(vii) Registro fotográfico o fílmico.

(viii) Otra información de la Gestión Social y Ambiental que se considere relevante para el periodo.

(ix) Soportes de la información antes señalada.

(c) En este sentido, una vez el Concesionario presente el respectivo informe, el Interventor tendrá diez (10) Días para verificar las gestiones ejecutadas por el Concesionario y realizar comentarios al mismo. En el caso en que se hicieren observaciones o comentarios al contenido del informe, el Concesionario tendrá diez (10) Días para complementar el documento. En todo caso, la ANI podrá realizar observaciones a dichos informes una vez estos sean no objetados por la Interventoría.

2.5 <u>Incumplimiento</u>

El incumplimiento de las obligaciones relacionadas con el componente ambiental de la Gestión Social y Ambiental, dará lugar, además de las

previstas por la Ley Aplicable, a las consecuencias previstas en la Parte Especial y demás disposiciones concordantes del Contrato de Concesión.

2.6 Indemnidad

El Concesionario deberá mantener indemne a la ANI por (i) las obligaciones ambientales que adquiere en virtud de la celebración del Contrato y de los demás instrumentos de gestión ambiental aplicables, ante la Autoridad Ambiental; y (ii) de cualquier sanción que llegare a imponer la Autoridad Ambiental a la ANI o al Ministerio de Transporte durante la ejecución del presente Contrato por causas imputables a éste.

CAPÍTULO III Obligaciones Durante La Fase de Preconstrucción

3.1 Obligaciones generales durante la Fase de Preconstrucción

(a) El Concesionario deberá por su cuenta y riesgo, obtener todas las Licencias Ambientales y demás Licencias y Permisos de carácter ambiental requeridos para el desarrollo del Proyecto en los términos indicados por la Ley Aplicable, y en general, mediante los siguientes procedimientos:

(i) Intervenciones que no requieran de Licencia Ambiental

(1) Para el desarrollo de todas las Intervenciones del Proyecto que, de acuerdo con la Ley Aplicable, no requieran de Licencia Ambiental, el Concesionario deberá dar estricto cumplimiento a la Ley Aplicable y a la guía vigente de manejo ambiental de proyectos de infraestructura – sub sector vial-, emitida de forma conjunta entre el Ministerio de Transporte y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o el documento que lo reemplace.

(2) Por lo tanto, el Concesionario deberá elaborar el Programa de Adaptación de la Guía Ambiental (PAGA) o documento equivalente, de forma previa al inicio de las Intervenciones de cada Unidad Funcional. Para ello, deberá considerar lo establecido en la guía mencionada.

(3) La elaboración y cumplimiento del PAGA no eximirá al Concesionario del cumplimiento de obligaciones de carácter ambiental adicionales que sean necesarias para el cumplimiento de la Ley Aplicable.

(4) En este sentido, el Concesionario tiene la obligación de elaborar los estudios ambientales a que haya lugar considerando la información disponible y la que deba generar para satisfacer los requisitos establecidos en la Ley Aplicable, así como diseñar y aplicar las medidas adicionales a las exigidas por la guía, que considere necesarias, las cuales serán asumidas por el Concesionario.

(5) El Concesionario deberá definir todas las Licencias y Permisos requeridos para el desarrollo de las Intervenciones, incluyendo las que apliquen por el uso y aprovechamiento de recursos naturales. Una vez identificados, el Concesionario debe iniciar inmediatamente los trámites ante la Autoridad Ambiental competente de acuerdo con lo previsto en la Ley Aplicable y lo previsto en el Contrato, presentando los soportes técnicos y jurídicos establecidos en los formularios correspondientes, para lo cual deberá asumir los costos

derivados de la evaluación y seguimiento ambiental y los correspondientes a los requerimientos establecidos por las Autoridades Ambientales para cada Licencia y Permiso.

(6) En todos los casos, previo al inicio de las Intervenciones, el Concesionario debe:

- Sin perjuicio de lo establecido por la guía ambiental, contar con un PAGA no objetado por la Interventoría, para lo cual deberá:

  - Presentar dicho documento en el plazo establecido en el informe del cual trata la Sección 3.1 (b) a la Interventoría.

  - La Interventoría contará con diez (10) Días desde la presentación del PAGA para presentar sus observaciones al mismo.

  - En el caso en que dentro del plazo antes mencionado la Interventoría no formule observación alguna, se entenderá que ésta aprueba el PAGA.

  - El Concesionario deberá dar respuesta a las observaciones presentadas por la Interventoría dentro de los diez (10) Días siguientes a su recepción incluyendo los cambios al PAGA a que haya lugar.

  - La Interventoría contará con cinco (5) Días desde la recepción de las observaciones para objetar o no objetar el PAGA. Las objeciones que presentare la Interventoría sólo podrán formularse en atención al no cumplimiento por parte del Concesionario de los requisitos establecidos por la guía ambiental.

  - En caso de desacuerdo entre el Concesionario y el Interventor en cualquier momento de la etapa de revisión del PAGA se acudirá al Amigable Componedor.

  - Una vez aprobado por la Interventoría, el PAGA será remitido a la ANI dentro de los cinco (5) Días. La ANI podrá hacer las observaciones que considere pertinentes dentro de los quince (15) Días siguientes a la recepción del mismo.

  - El Concesionario deberá atender las observaciones dentro de los tres (3) Días siguientes a su comunicación, lo cual deberá ser verificado por la

Interventoría dentro de los dos (2) Días siguientes al vencimiento del plazo anterior.

- Disponer de las Licencias y Permisos de carácter ambiental necesarios para el desarrollo de las Intervenciones, con los respectivos soportes de los actos administrativos proferidos por la Autoridad Ambiental competente.

- Entregar los requerimientos básicos que exige el programa de salud ocupacional: política de salud ocupacional, reglamento de higiene y seguridad industrial, panorama de factores de riesgo y desarrollo de los subprogramas de salud ocupacional.

(ii) Intervenciones que requieran de pronunciamiento sobre Diagnóstico Ambiental de Alternativas

(1) Para efectos del presente Apéndice y teniendo en lo establecido en los Artículos 17 y 18 del Decreto 2041 de 2014 o la norma que lo sustituya, modifique, adicione o complemente, el Concesionario deberá adelantar la consulta sobre la procedencia, o no, de adelantar un Diagnóstico Ambiental de Alternativas –DAA- ante la Autoridad Ambiental, así como su desarrollo para llevar a cabo las Intervenciones que, de acuerdo con la Ley Aplicable, así lo requieran.

(2) Para el desarrollo de las Intervenciones que requieran de pronunciamiento sobre la necesidad de adelantar un DAA, el Concesionario deberá adelantar, por su cuenta y riesgo, sin perjuicio del cumplimiento de los requisitos establecidos por la Ley Aplicable, las siguientes actividades:

- El Concesionario radicará la solicitud ante la autoridad ambiental competente, sobre la necesidad de llevar a cabo un DAA del Proyecto o Intervención, la cual deberá contener la descripción, el objetivo y alcance de la Intervención y su localización mediante coordenadas y planos.

- Si la Autoridad Ambiental establece que la Intervención no requiere DAA, el Concesionario, deberá solicitar la Licencia Ambiental del Proyecto de acuerdo con lo establecido en la Sección 3.1(a)(iii) del presente Apéndice.

- En caso de que la Autoridad Ambiental indique que es necesario adelantar un DAA, el Concesionario así lo adelantará, a su cuenta y riesgo, de acuerdo con los términos de referencia que la Autoridad Ambiental expida y la Ley Aplicable.

- Una vez la Autoridad Ambiental se haya pronunciado de manera favorable por alguna de las alternativas propuestas en el DAA presentado por el Concesionario, este deberá tramitar y obtener la Licencia Ambiental, de acuerdo con lo establecido en la Sección 3.1(a)(iii) de este Apéndice.

(3) Correrán a cargo del Concesionario todas las tasas, contribuciones y, en general, cualquier suma que se requiera para el cumplimiento de sus obligaciones en la Gestión Ambiental y Social del Proyecto, incluyendo las necesarias para que la Autoridad Ambiental de inicio o prosiga con cualquier etapa del trámite.

(4) Todo documento o estudio que se presente durante el trámite y para la aprobación del DAA deberá incorporar un contenido amplio y suficiente, con la calidad y cantidad requerida por la Autoridad Ambiental.

(5) En cualquier caso, el Concesionario será el responsable exclusivo ante la Autoridad Ambiental y ante la ANI por el cumplimiento de sus obligaciones, incluyendo la obtención de todas las Licencias y Permisos requeridos para el desarrollo del Proyecto.

(6) El Concesionario deberá previo a la presentación del DAA a la Autoridad Ambiental, remitir dicho documento a la Interventoría.

- La Interventoría contará con quince (15) Días desde la presentación del DAA para presentar sus observaciones al mismo.

- En el caso en que dentro del plazo antes mencionado la Interventoría no formule observación alguna, se entenderá que ésta aprueba el DAA.

- El Concesionario deberá dar respuesta a las observaciones presentadas por la Interventoría dentro de los quince (15) Días siguientes a su recepción incluyendo los cambios al DAA a que haya lugar.

- La Interventoría contará con cinco (5) Días desde la recepción de las observaciones para objetar o no

objetar el DAA. Las objeciones que presentare la Interventoría sólo podrán formularse en atención al no cumplimiento por parte del Concesionario de los requisitos establecidos por la guía ambiental.

- En caso de desacuerdo entre el Concesionario y el Interventor en cualquier momento de la etapa de revisión del DAA se acudirá al Amigable Componedor.

- Una vez aprobado por la Interventoría, el DAA será remitido a la ANI dentro de los cinco (5) Días. La ANI podrá hacer las observaciones que considere pertinentes dentro de los diez (10) Días siguientes a la recepción del mismo.

- El Concesionario deberá atender las observaciones dentro de los cinco (5) Días siguientes a su comunicación, lo cual deberá ser verificado por la Interventoría dentro de los cinco (5) Días siguientes al vencimiento del plazo anterior.

(iii) Intervenciones que requieran de Licencia Ambiental

(1) Cuando, de acuerdo con la Ley Aplicable, para el desarrollo de una Intervención: i) sea necesario la expedición de una Licencia Ambiental sin que se requiera consultar a la Autoridad Ambiental sobre la necesidad de DAA, ii) siendo necesario la consulta a la Autoridad Ambiental sobre el DAA se ha adelantado el procedimiento previsto en la Sección 3.1(a)(ii) , el Concesionario deberá adelantar todas las actividades necesarias para su expedición, en particular las establecidas a continuación:

- Elaborar todos los documentos de carácter ambiental necesarios para el desarrollo de las Intervenciones. Estos estudios ambientales le servirán de base al Concesionario, para que tramite y obtenga la(s) Licencia(s) Ambiental(es) correspondiente(s) de acuerdo con los términos de referencia expedidos para tal efecto y la Ley Aplicable.

- Elaborar todos los análisis, estudios y trámites ambientales a que haya lugar para satisfacer los requisitos establecidos en la Ley Aplicable.

- En el desarrollo de los estudios y demás documentos necesarios para la obtención de la Licencia Ambiental, sin perjuicio de su obligación de cumplir con todos los requisitos establecido por la Ley Aplicable, el

Concesionario deberá tomar en consideración los siguientes documentos:

- Términos de referencia expedidos por la Autoridad Ambiental para el respectivo trámite.

- Metodología general para la presentación de estudios ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), adoptada mediante la Resolución No. 1503 de 2010 y demás normas que la adicionen, sustituyan o modifiquen.

- Manual de seguimiento ambiental de proyectos del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) adoptado por medio de la Resolución No. 1552 de 2005 y demás normas que la adicionen, sustituyan o modifiquen.

- Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad, establecida por medio de la Resolución No. 1517 del de 2012 del MADS y demás normas que la adicionen, sustituyan o modifiquen.

- Formatos para la solicitud de permisos y concesiones vigentes para el uso y aprovechamiento de recursos naturales, expedidos por la Autoridad Competente.

- Compromiso de gestión ambiental a los contratos de concesión de proyectos viales de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA- siempre que dicha entidad sea la competente para expedir la Licencia Ambiental y dicho compromiso sea exigido por la misma.

- Elaborar y presentar a su costo, los planes de compensación exigidos por la Autoridad Ambiental, en los términos y condiciones establecidos por ésta en la Licencia Ambiental, así como en los demás actos administrativos de la misma y lograr su aprobación.

- Correrán a cargo del Concesionario todas las tasas, contribuciones y, en general, cualquier suma que se requiera para el cumplimiento de sus obligaciones relacionadas con la Gestión Ambiental y Social del Proyecto, incluyendo las que sean necesarias para que la Autoridad Ambiental de inicio, prosiga con las diferentes etapas del trámite y expida la Licencia Ambiental. Así también, éste tendrá la

responsabilidad de asumir los recursos técnicos, logísticos y económicos necesarios para el seguimiento ambiental que realicen las Autoridades Gubernamentales competentes y cumplir con los requerimientos derivados de dicho seguimiento.

- Con excepción al mecanismo de distribución de sobrecostos para las Compensaciones Ambientales establecido en la Sección 8.1 de la Parte General, el Concesionario deberá adelantar, a su exclusiva cuenta y riesgo, todas las actividades encaminadas a dar cumplimiento a las obligaciones de hacer, de no hacer y de dar establecidas por la Autoridad Ambiental en la Licencia Ambiental.

(2) El Concesionario deberá previo a la presentación del EIA a la Autoridad Ambiental, remitir dicho documento a la Interventoría.

- La Interventoría contará con quince (15) Días desde la presentación del EIA para presentar sus observaciones al mismo.

- En el caso en que dentro del plazo antes mencionado la Interventoría no formule observación alguna, se entenderá que ésta aprueba el EIA.

- El Concesionario deberá dar respuesta a las observaciones presentadas por la Interventoría dentro de los quince (15) Días siguientes a su recepción incluyendo los cambios al EIA a que haya lugar.

- La Interventoría contará con cinco (5) Días desde la recepción de las observaciones para objetar o no objetar el EIA. Las objeciones que presentare la Interventoría sólo podrán formularse en atención al no cumplimiento por parte del Concesionario de los requisitos establecidos por la guía ambiental.

- En caso de desacuerdo entre el Concesionario y el Interventor en cualquier momento de la etapa de revisión del EIA se acudirá al Amigable Componedor.

- Una vez aprobado por la Interventoría, el EIA será remitido a la ANI dentro de los cinco (5) Días. La ANI podrá hacer las observaciones que considere pertinentes dentro de los diez (10) Días siguientes a la recepción del mismo.

- El Concesionario deberá atender las observaciones dentro de los cinco (5) Días siguientes a su comunicación, lo cual deberá ser verificado por la Interventoría dentro de los cinco (5) Días siguientes al vencimiento del plazo anterior.

(b) El Concesionario elaborará y presentará a la ANI y al Interventor dentro de los ciento veinte (120) Días siguientes a la Fecha de Inicio, un informe que contenga la forma, mecanismos y cronogramas previstos para el trámite y obtención de las Licencias Ambientales y demás Licencias y Permisos de carácter ambiental necesarios para el Proyecto, así como la elaboración y presentación de los PAGA.

(c) Una vez el Concesionario presente el informe, el Interventor tendrá quince (15) Días para revisarlo y realizar los comentarios que considere pertinentes.

(d) En el caso en que se hicieren observaciones o comentarios al contenido del informe, el Concesionario tendrá diez (10) Días para complementar o modificar el documento. En todo caso, la ANI podrá realizar observaciones a dicho informe una vez estos sean no objetados por la Interventoría, lo cual se hará dentro de los quince (15) Días siguientes a la recepción del mismo.

(e) Dichas observaciones deberán ser atendidas por el Concesionario dentro de los tres (3) Días siguientes a su comunicación, lo cual deberá ser verificado por la Interventoría dentro de los dos (2) Días siguientes al vencimiento del plazo anterior.

(f) Cualquier controversia relacionada con el informe mencionado en la Sección 3.1(b) será competencia del Amigable Componedor.

3.2 Plan de Gestión Integral

(a) Dentro del plan de gestión integral del cual trata el Apéndice Técnico 2, se deberá prever los mecanismos de cumplimiento de la normatividad ambiental vigente en temas de medio ambiente y comunidad. Así mismo, deberá obligar a que todos los profesionales, contratistas y/o subcontratistas del Concesionario cuenten con la experiencia, idoneidad y capacidad para realizar las diversas actividades del Proyecto cumpliendo la normatividad y estándares antes mencionados, así como las buenas prácticas nacionales e internacionales del subsector vial.

(b) Así también, se deberá prever la existencia de un plan de contingencias que dé respuesta a cualquier imprevisto de orden endógeno o exógeno que se pueda presentar para el cumplimiento de lo previsto en este Apéndice. Para tal efecto, el Concesionario deberá contar con el personal y recursos

adecuados para responder de manera efectiva a estas situaciones, cumpliendo con lo establecido en la Ley Aplicable.

CAPÍTULO IV Obligaciones durante la Fase de Construcción

4.1 Obligaciones generales durante la Fase de Construcción

(a) El Concesionario deberá llevar a cabo todas las actividades necesarias para cumplir con lo establecido en la Licencia Ambiental, el PAGA, las Licencias y demás Permisos Ambientales, los requerimientos de las Autoridades Ambientales y/o planes de compensación, así como en lo dispuesto en la Ley Aplicable para la Fase de Construcción.

(b) Así también, el Concesionario deberá pagar cualquier tarifa que con ocasión a la prestación de los servicios de evaluación y seguimiento cobre la Autoridad Ambiental; así como las tasas por el uso y aprovechamiento de recursos naturales, ésta en los términos de la Sección 8.1 de la Parte General–salvo lo dispuesto en la Sección 2.1(g) de este Apéndice para el plan de inversión del 1% .

(c) Remitir a la Interventoría y a la ANI, el informe de cumplimiento ambiental (ICA) dentro de los dos (2) Días siguientes a su presentación a la Autoridad Ambiental.

(d) Durante la implementación de las Intervenciones de la Unidad Funcional (etapa en la que se ejecutará también el PAGA asociado), el Concesionario deberá adelantar al menos dos auditorías integrales, a su cuenta y riesgo, dos (2) Auditorías Integrales con una firma de Auditoría externa que cuente con Auditores con experiencia en auditorías de obras de infraestructura vial. Estas Auditorías son independientes a las del Sistema de Gestión HSE de la Empresa adjudicataria. Lo anterior, con el objeto de verificar la eficiencia de los programas propuestos y llevar a cabo el cierre ambiental de la Unidad Funcional.

4.2 Cierre Ambiental

(a) Dentro de los dos (2) meses siguientes a que se concluyan las Intervenciones en cada una de las Unidades Funcionales del Proyecto, el Concesionario realizará el "cierre ambiental" de la misma, por medio del cual éste evaluará y confirmará que ha cumplido con lo estipulado en la Licencia Ambiental, el PAGA, las Licencias y Permisos, planes de compensación, requerimientos proferidos para dicha Unidad Funcional por la(s) Autoridad(es) Ambiental(es), y las demás obligaciones de carácter ambiental previstas por la Ley Aplicable.

(b) Teniendo en consideración los resultados de dicha actividad, el Concesionario redactará un documento contentivo de la forma en que ha cumplido cada una de las obligaciones establecidas en la Licencia Ambiental, el PAGA, las Licencias y Permisos, Planes de Compensación, requerimientos de la Unidad Funcional para la Etapa Preoperativa y la Ley

Aplicable, así como de los soportes respectivos, el cual deberá ser presentado a la Interventoría y a la ANI antes del vencimiento del plazo mencionado en el párrafo anterior.

(c) Este documento deberá contener como mínimo lo siguiente:

(i) Descripción de las actividades adelantadas en cada Intervención de la Unidad Funcional del proyecto, relacionadas con el componente ambiental de la Gestión Social y Ambiental.

(ii) Información sobre la ejecución de las medidas establecidas en las Licencias Ambientales y demás Licencias y Permisos u otro documento ambiental que aplique, con sus correspondientes indicadores de gestión cualitativos y cuantitativos.

(iii) Información sobre la ejecución de las medidas establecidas para dar cumplimiento a los requerimientos ambientales o producto del seguimiento efectuado por parte de cada una de las Autoridades Ambientales.

(iv) Relación de la correspondencia recibida y/o remitida relacionado con el componente ambiental de la Gestión Social y Ambiental.

(v) Relación de las inversiones y costos ambientales efectuados.

(vi) Registro fotográfico o fílmico.

(vii) Otra información que se considere relevante relacionada con el componente ambiental de la Gestión Social y Ambiental para la Unidad Funcional.

(viii) Soportes de la información antes señalada.

(d) La Interventoría deberá pronunciarse dentro de los diez (10) Días siguientes a la presentación por parte del Concesionario del documento, en relación con la existencia de observaciones por parte de la misma relativas a la completitud del contenido del documento o a la descripción de las actividades que lo soportan.

(e) En el caso en que existan observaciones por parte de la Interventoría, el Concesionario deberá responderlas y/o hacer las correcciones respectivas dentro de los quince (15) Días a la comunicación de las mismas.

(f) Si dentro de los cinco (5) Días el Interventor no se pronunciare sobre las respuestas y/o correcciones del Concesionario, se entenderá que no objetan el documento de cierre ambiental. En caso de desacuerdo entre el Concesionario y el Interventor en cualquier momento de la etapa de revisión del documento de cierre ambiental se acudirá al Amigable Componedor.

(g) Una vez aprobado por la Interventoría, el Informe será remitido a la ANI dentro de los cinco (5) Días siguientes a su aprobación. La ANI podrá hacer

las observaciones que considere pertinentes dentro de los quince (15) Días siguientes a la recepción del mismo.

(h) El Concesionario deberá atender las observaciones dentro de los tres (3) Días siguientes a su comunicación, lo cual deberá ser verificado por la Interventoría dentro de los dos (2) Días siguientes al vencimiento del plazo anterior.

CAPÍTULO V Obligaciones durante la Etapa de Operación y Mantenimiento

5.1 Obligaciones durante la Etapa de Operación y Mantenimiento

(a) El Concesionario deberá llevar a cabo todas las actividades necesarias para cumplir con lo establecido en la Licencia Ambiental, Licencias y Permisos de carácter ambiental, el PAGA, los requerimientos de las Autoridades Ambientales y/o planes de compensación, así como en la Ley Aplicable para dicha Etapa.

(b) Así también, el Concesionario deberá pagar cualquier tarifa que de acuerdo con la Ley Aplicable se requiera para el desarrollo del componente ambiental de la Gestión Social y Ambiental, incluyendo aquellas relacionadas con la prestación de los servicios de evaluación y seguimiento que cobre la autoridad ambiental; así como las tasas por el uso y aprovechamiento de recursos naturales, ésta en los términos de la Sección 8.1 de la Parte General.

CAPÍTULO VI Otras Obligaciones del Concesionario

(a) El Concesionario podrá a su discreción y sin obligatoriedad alguna, tomar la decisión voluntaria de iniciar bajo su responsabilidad y cargo, uno o varios proyectos tendientes a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero GEI, en el marco de la resolución 2734 del 29 de diciembre de 2010 o la que la sustituya o complemente. No obstante lo anterior, al momento de su aprobación, el cumplimiento de estos proyectos serán requisitos obligatorios para el Concesionario y asumirá toda la responsabilidad de su ejecución en términos de tiempo y recursos (humanos, técnicos y económicos), así como las consecuencias de su incumplimiento.

(b) El Concesionario podrá a discreción y sin obligatoriedad alguna, tomar la decisión voluntaria de iniciar bajo su responsabilidad y cargo, un programa para el uso eficiente y ahorro de agua, en el marco de la Ley 373 de 1997 o la que la sustituya o complemente. No obstante lo anterior, al momento de su aprobación, el cumplimiento de estos proyectos serán de obligatorio cumplimiento para el Concesionario y por ende éste asumirá toda la responsabilidad de su ejecución en términos de tiempo y recursos (humanos, técnicos y económicos), así como las consecuencias de su incumplimiento.

CAPÍTULO VII Cesión de Trámites Existentes

7.1 Cesión de trámites de obtención de Licencia y Permisos adelantados por la ANI.

(a) En virtud del artículo 34 del Decreto 2041 de 2014 o la norma que lo sustituya, modifique, adicione o complemente, previa solicitud del Concesionario, la ANI suscribirá los documentos que se requieran de acuerdo con la Ley Aplicable para la cesión de cualquiera de los trámites de carácter ambiental para que éste, a su exclusiva cuenta y riesgo, asuma la posición de la ANI como solicitante de los mismos. La ANI no será responsable del resultado o sentido de estos trámites, y por medio de la cesión el Concesionario acepta su exclusiva responsabilidad en relación con el resultado y contenido de los mismos.

(b) El Concesionario deberá aceptar la cesión respectiva sin reserva alguna, haciéndose titular de todos los derechos y/u obligaciones derivadas del trámite respectivo. Adicionalmente, deberá mantener a la ANI indemne de cualquier efecto derivado de dicha cesión.

(c) No podrá entenderse que las características, el alcance y las condiciones de las obras sobre las cuales versan los trámites constituyen recomendaciones constructivas o de diseño de la ANI al Concesionario con relación al Proyecto, o con respecto al alcance o naturaleza de las Licencias Ambientales y/o Licencias y Permisos de carácter ambiental necesarias para la ejecución del mismo.

(d) En consecuencia, si el Concesionario decidiere ser el cesionario de dichos trámites, éste se hará exclusivamente responsable por el alcance, suficiencia, pertinencia y calidad de los documentos objeto de los mismos, así como del cumplimiento de las obligaciones del componente ambiental de la Gestión Social y Ambiental del Proyecto.

(e) La cesión no excusará al Concesionario del cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones del Contrato y sus Apéndices, así como de la Ley Aplicable.

(f) En el caso en que el Concesionario decidiere ser cesionario de cualquiera de los trámites así se lo deberá hacer saber a la ANI dentro de los treinta (30) Días siguientes a la Fecha de Inicio, para lo cual deberá proyectar todos los documentos y desarrollar todas las gestiones necesarias ante la Autoridad Ambiental que permitan el perfeccionamiento de la cesión.

(g) La ANI no será responsable de la posibilidad, o no, de que los trámites se puedan ceder de acuerdo con la Ley Aplicable o que dicha cesión sea aceptada por la Autoridad Ambiental respectiva o de que la información de los trámites sea suficiente o completa.

(h) Para los eventos descritos en la Sección 8.1(e) de la Parte General, el término respectivo será contabilizado desde el perfeccionamiento de la cesión del trámite.

Revisó: Jairo Fernando Argüello / Gerente Ambiental y Social / Vicepresidencia de Planeación, Riesgos y Entorno

Libertad y Orden

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE TRANSPORTE
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE APP No 08 DE 2015

Entre:

Concedente:
Agencia Nacional de Infraestructura

Concesionario:
CONCESIONARIA ALTERNATIVAS VIALES S.A.S.

APÉNDICE TÉCNICO 7: GESTIÓN PREDIAL

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

(a) De conformidad con lo previsto en el Capítulo VII de la Parte General del Contrato, el presente Apéndice se refiere a las obligaciones y procedimientos relacionados con la Gestión Predial.

(b) La aplicación de este Apéndice deberá ser efectuada en concordancia con lo establecido en la Parte General y en la Parte Especial del Contrato. En todo caso, de presentarse alguna contradicción entre lo previsto en este Apéndice y los demás documentos contractuales, se atenderá a lo previsto en el numeral 19.14 de la Parte General.

CAPÍTULO II DEFINICIONES

A menos que de manera expresa se señale lo contrario en el presente Apéndice, serán aplicables las definiciones contenidas en el Contrato de Concesión. Adicionalmente, serán aplicables las siguientes:

2.1 "Afectación Predial"

Es una restricción impuesta a uno o más inmuebles específicos que limita o impide el ejercicio de los derechos reales, la cual debe ser impuesta sobre los inmuebles requeridos para la expansión de la infraestructura de transporte para el mediano y largo plazo, de conformidad con lo previsto en el artículo 20 de la Ley 1682 de 2013 en concordancia con el artículo 37 Ley 9 de 1989.

2.2 "Área Remanente"

Se refiere a aquella área de un Predio que, de ser considerada como un Área Sobrante, quedaría afectada en cuanto a su funcionalidad y a su potencial desarrollo, por efectos de lo previsto en el Plan de Ordenamiento Territorial y demás normatividad aplicable.

2.3 "Área Requerida"

Es la parte del Predio (parcial o total) que se necesita para la ejecución del Proyecto, la cual será determinada a partir de los Estudios de Detalle, y que será objeto de adquisición a través del procedimiento establecido en la normatividad legal vigente y en el presente Apéndice.

2.4 "Área Sobrante"

Se refiere a la porción de un Predio que, por no ser requerida para el desarrollo del Proyecto, no requiere ser adquirida como parte de la Gestión Predial.

2.5 "Construcción"

Para los efectos de este Apéndice, se refiere a la unión de materiales adheridos al terreno con carácter permanente, cualesquiera sean los elementos que la constituyen. (Resolución 070 de 2011 IGAC)

2.6 "Construcciones Anexas"

Son aquellas Construcciones no convencionales en su uso o destino diferente al habitacional y relacionado en la mayoría de los casos con las actividades agropecuarias.

2.7 "Cronograma de Adquisición de Predios"

Corresponde al cronograma que, en armonía con el Plan de Obras, propondrá el Concesionario para la adquisición de los Predios necesarios para la ejecución del Proyecto. Los plazos previstos en el Cronograma de Adquisición de Predios deberán tener en cuenta que para el inicio de las Intervenciones, el Concesionario deberá (i) haber adquirido; o (ii) demostrar que se tiene disponibilidad sobre el cuarenta por ciento (40%)

(ya sea por (i), por (ii) o por la suma de ambos) de la longitud efectiva de los Predios necesarios para la ejecución de la(s) Unidad(es) Funcional(es) que deben acometerse al inicio de la Fase de Construcción.

Una vez adquiridos, y/o teniendo la disponibilidad de los Predios que constituyen el cuarenta por ciento (40%) de la longitud efectiva de la(s) Unidad(es) Funcional(es) que debe acometerse al inicio de la Fase de Construcción, y en todo caso antes del inicio de las Intervenciones, la Interventoría, el Concesionario y las Gerencias Técnica y Jurídica Predial de la ANI analizarán el cronograma requerido para la adquisición y/o disponibilidad de los Predios necesarios para obtener el sesenta por ciento (60%) restante de la longitud efectiva de la(s) Unidad(es) Funcional(es).

De este análisis se dejará constancia en un acta en la que se plantearán las estrategias encaminadas a la adquisición y/o disponibilidad de Predios que presentan algún tipo de situación especial que dificulte o haga más compleja su adquisición.

2.8 "Ficha Predial"

Es el documento en el que se registra la información técnica y jurídica del Predio, identificando plenamente, entre otros, el propietario, el área objeto de adquisición para el Proyecto y los linderos de la misma, con todas sus construcciones, cultivos y especies vegetales.

2.9 Gestión Predial

Es el proceso conducente a obtener la titularidad y disponibilidad del predio a favor de la Agencia Nacional de Infraestructura, el cual comprende: a) La Investigación técnica, jurídica, física y socio-económica, en la cual se identifique la relación existente entre los inmuebles requeridos para la ejecución del Proyecto y sus propietarios y /o terceros; los resultados obtenidos se incorporarán en los documentos que conforman el Plan de Adquisición de Predios y los documentos de Gestión Predial, tal como se describe en las secciones 4.1 y 4.2 del presente Apéndice.; b) las actividades necesarias para iniciar y culminar la adquisición del Predio, sea a través de enajenación voluntaria o expropiación; c) las acciones correspondientes para lograr la restitución del espacio público y la adjudicación de baldíos y ejidos; y d) demás acciones tendientes a la obtención de la titularidad de los Predios requeridos para la ejecución del Proyecto.

2.10 "Inventario Predial"

Corresponde al listado de los Predios que habrán de ser adquiridos para la ejecución del Proyecto que en todo caso deberán permitir el desarrollo de las Intervenciones en el Corredor del Proyecto. Los Predios del Inventario Predial deberán ser identificados plenamente con el número de matrícula inmobiliaria, nomenclatura predial y nombre del propietario. Cada uno de los Predios recibirá un código consecutivo de identificación para efectos de la Gestión Predial.

2.11 "Investigación Catastral"

Corresponde al informe correspondiente a la investigación preliminar de la situación jurídica y catastral de los Predios que deberán ser adquiridos para la ejecución del

Contrato de Concesión. Este informe contendrá, por lo menos, la información que se relaciona a continuación.

(a) Planos de conjunto con numeración de manzanas catastrales (zonas urbanas) y de planos o planchas catastrales (zonas rurales), en los que se incluyan la totalidad de los Predios que forman parte del Inventario Predial.

(b) Cartas catastrales de los Predios (planchas) incluidas en el Inventario Predial.

(c) Información catastral y de registro de los Predios que conforman el Inventario Predial, incluyendo:

(i) Certificados de libertad y tradición de los Predios.
(ii) Certificaciones catastrales de los Predios
(iii) Información relacionada con los registros 1 y 2, así como posibles cambios relacionados con englobes y desenglobes.
(iv) Resoluciones de adjudicación de los Predios adjudicados por Incoder o Incora.

(d) Información de planeación y usos del suelo, permitidos y potenciales, de las áreas requeridas por el Proyecto, la cual se deriva de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) y/o los Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) de los municipios. El Concesionario deberá identificar las restricciones a las que están sometidos los Predios que forman parte del Inventario Predial, de acuerdo con el POT y/o EOT del municipio y la Ley Aplicable.

(e) Información sobre licencias de construcción y planes parciales en los Predios o que afecten los Predios contenidos en el Inventario.

(f) Definición preliminar del número de fichas prediales.

(g) Identificación preliminar de la situación jurídica de cada Predio (propiedad, posesión, tenencia, etc.)

(h) Consulta del Predio en el Registro de Tierras Despojadas y Abandonadas Forzosamente creado por la Ley 1448 de 2011

(i) Indagación respecto de la existencia de procesos judiciales de restitución
(j) Indagación respecto de la existencia de medidas de protección inscritas por la vía individual o colectiva a favor del propietario que no hayan sido levantadas, en virtud de lo previsto al efecto por la Ley 387 de 1997 y el Decreto número 2007 de 2001.

La información requerida para la elaboración de este informe corresponde a información pública disponible en el Instituto Agustín Codazzi, o en las oficinas de catastro descentralizadas, las oficinas de registro de instrumentos públicos, las autoridades de planeación y otras autoridades públicas, la cual deberá ser obtenida directamente por el Concesionario.

2.12 "Lonja de Propiedad Raíz o Lonja"

Son las asociaciones o colegios que agrupan a profesionales en finca raíz, peritazgo y avalúo de inmuebles. (Art. 9 Decreto 1420 de 1998).

2.13 "Mejora en predio ajeno"

Es toda construcción, anexo constructivo, cultivos y especies vegetales instaladas por una persona natural o jurídica sobre un terreno ajeno.

2.14 "Metodología de Adquisición de Predios"

Corresponde a la descripción de los procedimientos de negociación y a las estrategias jurídicas propuestas por el Concesionario para la adquisición de los Predios. La Metodología de Adquisición de Predios debe guardar relación con el Cronograma de Adquisición de Predios y el Plan de Obras.

2.15 "Oferta Formal de Compra u Oferta"

Es el oficio o el acto administrativo a través del cual se ofrece al propietario de un inmueble la adquisición de los derechos reales que éste ostenta sobre el inmueble, se determina la naturaleza judicial o administrativa de la expropiación y se ordena efectuar la correspondiente inscripción en el registro de instrumentos públicos. Los requisitos de la Oferta se señalan en la Sección 5.5 de este Apéndice, sin perjuicio de las normas que resulten aplicables a éste.

2.16 "Plano Predial"

Es el documento gráfico, elaborado a partir de los planos de diseño definitivo en el que se representa el área objeto de adquisición incluyendo, entre otros, las construcciones, cultivos y/o especies vegetales.

2.17 "Sábana Predial"

Es una herramienta de control y seguimiento de la Gestión Predial, que plasma en el formato establecido por la ANI, toda la información relacionada con los insumos prediales y la adquisición de los Predios, detallando la información contenida en los documentos que permita analizar los cambios en los mismos, el avance del proceso, y establecer acciones para hacer más diligente el proceso predial, en el contexto de las obligaciones contractuales, las directrices técnicas y la normatividad vigente.

2.18 "Semáforo"

Herramienta gráfica de control y seguimiento que permite visualizar la disponibilidad de los predios en función de su longitud y respecto a la longitud total de la Unidad Funcional.

2.19 "Tira Topográfica"

Corresponde a los planos en planta en los que se identifican los linderos prediales, vías,

corrientes de agua, sitios de interés y otros detalles relacionados con los Predios y su entorno; sobre estos se localiza el eje de la vía, con los elementos geométricos en planta, el abscisado del proyecto y el ancho de vía requerido. La escala de este plano debe ser 1:500, 1:1000 ó 1:2000, según se requiera por el tamaño de las áreas comprometidas. Estos planos deberán entregarse mensual y debidamente actualizados, en formato dwg (Auto Cad) y PDF (Acrobat). La Tira Topográfica debe mostrar con las debidas convenciones, el estado de avance de la adquisición en cada uno de los predios.

2.20 "Unidad de Construcción"

Es la edificación dentro de un Predio, que tiene las características específicas en cuanto a uso y elementos constitutivos de la misma.

CAPÍTULO III OBLIGACIONES GENERALES DE LA GESTIÓN PREDIAL

3.1 Obligaciones generales del Concesionario

De manera general y sin perjuicio de las demás obligaciones que a cargo del Concesionario y en materia de Gestión Predial se detallan en el Contrato –tanto en la Parte General como en la Parte Especial– así como en el presente Apéndice, serán obligaciones del Concesionario:

(a) Conformar o contratar un grupo de profesionales de gestión predial, tanto para la elaboración de los insumos prediales como para el desarrollo de la enajenación voluntaria y la expropiación, que cumpla con perfiles adecuados en cuanto a idoneidad, competencia y experiencia en la adquisición de predios para proyectos de infraestructura, en zonas urbanas y rurales.

(b) Realizar la demarcación o materialización de los linderos del área a adquirir para el Proyecto, con base en la Ficha Predial definitiva.

(c) Una vez la ANI entregue al Concesionario el Corredor del Proyecto, éste se encargará de cercarlo de tal manera que exista uniformidad en la disposición y materiales a lo largo de todo el Corredor del Proyecto, cumpliendo en todo caso con las especificaciones descritas en el Manual del INVIAS.

(d) Una vez el Predio sea entregado por el propietario, realizar el cercado del área adquirida, bajo su propio costo y riesgo, de tal manera que al concluir el proceso de adquisición de los Predios, el corredor vial a lado y lado quede delimitado mediante una cerca que cumpla con las especificaciones descritas en el Manual del INVIAS. Las Áreas Remanentes adquiridas deberán ser incorporadas al Corredor del Proyecto, y por lo mismo incluidas en el cercado que del mismo se realice.

(e) Adelantar todas las demoliciones de la infraestructura y mejoras existentes en los Predios adquiridos para el Proyecto.

(f) Garantizar que los predios aledaños al corredor vial del proyecto queden con el acceso necesario que les permita su desarrollabilidad y funcionalidad, para lo cual deberá identificar en el diseño, las obras a desarrollar en el derecho de vía para el acceso a los predios aledaños.

(g) Recabar y entregar a la Interventoría el plan de adquisición de predios a que se refiere la Sección 4.1 de este Apéndice.

(h) Realizar las acciones necesarias para que, de acuerdo con la Ley Aplicable, los Predios a ser adquiridos sean declarados como de utilidad pública.

(i) Elaborar y entregar a la Interventoría la documentación de Gestión Predial a que se refiere la Secciones 4.2 y siguientes de este Apéndice.

(j) Elaborar y suscribir los acuerdos de reconocimiento de Compensaciones Socioeconómicas establecidos en la Resolución INCO 545 de 2008, cuando a ello hubiere lugar.

(k) Contratar los Avalúos Comerciales Corporativos de los Predios, de conformidad con lo señalado en la Sección 4.6 de este Apéndice.

(l) Elaborar y aprobar las ordenes de operación para el pago de cuentas relacionadas con la adquisición de los Predios.

(m) Adelantar los trámites requeridos para realizar ante la autoridad competente, el respectivo desenglobe del predio adquirido y la asignación de cédula catastral independiente.

(n) Suscribir por parte del Representante Legal del Concesionario, los documentos como acuerdos de reconocimiento de Compensaciones Socioeconómicas, oficios de Oferta Formal de Compra, promesas y Escrituras Públicas de Compraventa.

(o) Adquirir los Predios correspondientes al Corredor del Proyecto, cuando éstos no le hubieren sido entregados como parte del Acta de Entrega de Infraestructura.

(p) Garantizar el cabal cumplimiento de los términos y condiciones establecidos por el ordenamiento jurídico para el agotamiento de la etapa de enajenación voluntaria, ante la eventual necesidad de acudir a la vía de la expropiación para la culminación del procedimiento de adquisición predial.

(q) Preparar todos los documentos relacionados con el trámite de expropiación administrativa para remisión y suscripción por parte de la ANI.

(r) Preparar los documentos relacionados con el trámite de expropiación judicial, y actuar como apoderado de la ANI para efectos del desarrollo de dicho trámite.

(s) Atender las directrices establecidas en el presente Apéndice, sin perjuicio de aquellas que en materia de Gestión Predial establezca la ANI de manera general para todas las concesiones o asociaciones público privadas, o de forma particular para el desarrollo del Proyecto, en armonía con las políticas que para el efecto establezca el Gobierno Nacional.

(t) Asistir a los comités para el control y seguimiento de la Gestión Predial que convoque la Interventoría o la ANI. De ser necesario, para el desarrollo de estos comités, tendrá que estar presente el equipo de trabajo predial previa solicitud de la ANI o el Interventor.

(u) Dar respuesta en forma clara, veraz, precisa y dentro de los términos de ley, a las solicitudes que sobre el proceso de adquisición predial a su cargo realicen los propietarios, personas naturales o jurídicas entidades estatales, o cualquier otro interesado, remitiendo copia de la misma a la Interventoría y la ANI.

(v) El Concesionario mantendrá a disposición del Contratista encargado del Diseño la totalidad de la información predial y apoyará con su equipo predial el desarrollo de los Estudios de Detalle.

(w) Durante el desarrollo de los Estudios de Detalle, el Concesionario tendrá en cuenta las condiciones socio prediales actuales y futuras de los predios que serán intervenidos, con el fin de que el diseño sea coherente con la funcionalidad de los predios requeridos en términos de las actividades que desarrollan, sus áreas sobrantes, sus accesos y la realidad social.

3.2 Obligaciones de la ANI

De manera general y sin perjuicio de las demás obligaciones que a cargo de la ANI y en materia de Gestión Predial se detallan en el Contrato –tanto en la Parte General como en la Parte Especial– así como en el presente Apéndice, serán obligaciones de la ANI:

(a) Impartir las directrices generales para el desarrollo de la Gestión Predial –siempre que estas directrices correspondan al cumplimiento de lo previsto en este Contrato y sus Apéndices- y brindar su apoyo al Concesionario propendiendo a la agilización del proceso de adquisición de Predios.

(b) Definir la aplicación de la expropiación por vía administrativa o por vía judicial para cada uno de los Predios.

(c) Ejercer la debida vigilancia, control y seguimiento a la gestión predial adelantada por el Concesionario, para lo cual la ANI podrá solicitar al Concesionario los documentos que considere necesarios, y podrá efectuar las visitas que estime pertinentes, comités y reuniones prediales, revisión de carpetas prediales, de correspondencia predial allegada al Concesionario, verificaciones documentales para establecer la concordancia de las fichas prediales, fichas sociales, avalúos y documentos de compromiso y pagos, entre otros, sin perjuicio del ejercicio de los demás mecanismos de vigilancia y control previstos en el Contrato.

(d) Otorgar al Concesionario, en caso de ser necesario, los Poderes para adelantar los trámites prediales (enajenación y expropiación) que así lo ameriten.

(e) Comunicar a los registradores de instrumentos públicos de la zona de influencia del Proyecto la existencia del Contrato de Concesión, y de las facultades que tiene el Concesionario de actuar en nombre y representación de la ANI.

3.3 Normatividad Vigente

Sin perjuicio de las normas que sean expedidas durante la vigencia del Contrato, y de cualquier otra norma que resulte aplicable, la Gestión Predial de la Concesión estará regida de manera general por las siguientes normas, así como por las que las complementen o sustituyan:

(a) Constitución Política de Colombia.
(b) Ley 9 de 1989
(c) Decreto 2150 de 1995
(d) Ley 388 de 1997
(e) Ley 105 de 1993
(f) Ley 1228 de 2008
(g) Ley 1150 de 2008
(h) Ley 1561 de 2012
(i) Ley 80 de 1993 – Estatuto de Contratación Administrativa.
(j) Ley 1564 de 2012- Código General del Proceso.
(k) Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo (Ley 1437 de 2011)
(l) Ley 1673 de 2013
(m) Ley 1682 de 2013
(n) Decreto 422 de 2000.
(o) Decreto 1420 de 1998.
(p) Resolución 545 del 5 de diciembre de 2008, "Por la cual se definen los instrumentos de gestión social aplicables a proyectos de infraestructura desarrollados por el Instituto Nacional de Concesiones y se establecen criterios para la aplicación del plan de compensaciones socioeconómicas".
(q) Resolución IGAC 620 de 2008
(r) Resolución IGAC 070 de 2011
(s) Resolución ANI 077 de 2012
(t) Decreto 738 de 2014

CAPÍTULO IV OBLIGACIONES ESPECIALES EN MATERIA DE GESTIÓN PREDIAL

4.1 Plan de adquisición de predios

(a) En los mismos plazos previstos en la Sección 6.1(a) de la Parte General del Contrato de Concesión para la entrega de la documentación que hace parte de los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico, el Concesionario hará entrega al Interventor del plan de adquisición de Predios, que estará compuesto por los siguientes documentos, los cuales serán desarrollados con base en información obtenida de manera directa mediante visitas de campo, e información secundaria, en tanto sea relevante:

(i) Tira Topográfica de la totalidad de los Predios requeridos para las Intervenciones y que hacen parte del Corredor del Proyecto.

(ii) Inventario Predial.

(iii) Investigación Catastral.

(iv) Cronograma de Adquisición de Predios.

(v) Metodología de Adquisición de Predios.

(b) En un plazo no superior a los diez (10) Días de recibida la documentación que se describe en este numeral, el Interventor notificará al Concesionario sus observaciones a dicho documento, o en caso en que no existiere pronunciamiento del Interventor en dicho plazo, se entenderá que no existe objeción alguna del Interventor respecto de dicha documentación. Si la Interventoría efectuare observaciones a dicho texto, el Concesionario tendrá un plazo de diez (10) Días, contados desde la notificación de las observaciones, para corregirlas.

(c) Si persisten las discrepancias entre el Concesionario y el Interventor en cuanto al contenido o alcance del plan de adquisición de predios, se acudirá al Amigable Componedor, salvo que ANI esté de acuerdo con el Concesionario.

(d) De conformidad con lo previsto en el artículo 20 de la Ley 1682 de 2013, el Concesionario, actuando en nombre de la ANI, deberá inscribir en el folio de matrícula las afectaciones de los predios requeridos para el Corredor del Proyecto, para lo cual:

(i) Con posterioridad a la conclusión del procedimiento a que se refieren las secciones 4.1(b) y 4.1(c) anteriores, el Concesionario preparará para revisión y aprobación de la ANI, el proyecto de acto administrativo mediante el cual se ordenan las afectaciones, las cuales tendrán el alcance previsto en el artículo 37 de la Ley 9 de 1989, o las normas que la modifiquen o sustituyan.

(ii) La ANI, previo concepto del Interventor, hará los ajustes que estime necesarios en el acto administrativo, el cual expedirá dentro de los treinta (30) Días siguientes a la entrega del proyecto de acto administrativo.

(iii) La notificación de este acto se hará personalmente a cada uno de los titulares del derecho de dominio y/o al poseedor regular inscrito de conformidad con la Ley Aplicable, para lo cual se seguirá el procedimiento previsto en la Sección 5.6 de este Apéndice.

(iv) Expedido el acto administrativo que declara las afectaciones, el Concesionario adelantará los trámites necesarios para que éste sea registrado en los folios de matrícula de los correspondientes Predios.

4.2 Elaboración de la documentación de Gestión Predial

(a) Notificada la no objeción respecto del plan de adquisición de predios al que se refiere la Sección 4.1 de este Apéndice o vencido el plazo para que el Interventor efectúe observaciones, el Concesionario iniciará el proceso de elaboración de las Fichas Prediales y los Planos Prediales. En la medida en que vaya elaborando las Fichas Prediales y los Planos Prediales hará entrega de éstos a la Interventoría.

4.3 Ficha Predial

(a) Será obligación del Concesionario elaborar las Fichas Prediales, verificando que la información contenida en éstas corresponda con la realidad actualizada de cada inmueble, para lo cual deberá adelantar la revisión, actualización y validación de la información técnica, física, socio-económica y jurídica de todas y cada una de las fichas prediales de los Predios requeridos para la ejecución del proyecto. Se levantará una Ficha Predial y un Plano Predial por cada inmueble definido según su folio de matrícula inmobiliaria y cédula catastral correspondiente. El Concesionario deberá verificar a su vez que la identificación del inmueble corresponda con el folio de matrícula inmobiliaria sobre el cual se adelante la adquisición, a partir de lo cual establecerá el área a adquirir.

(b) Las Fichas Prediales deberán elaborarse con base en los formatos entregados por la Gerencia Predial de la ANI. En dicho documento, y con fundamento en los Estudios de Detalle, el Concesionario definirá de manera precisa el Área Requerida en cada Predio y, por lo tanto, definirá la existencia de Áreas Sobrantes y Áreas Remanentes. Adicionalmente, el Concesionario deberá indicar el tipo de suelo del Predio (urbano, expansión urbana, o rural) y su categoría (suburbano o de protección), el tipo de Intervención que se desarrollará sobre éste y la actividad en la cual el Predio era utilizado por su propietario (residencial, urbano, industrial, comercial, institucional, rural agrícola, rural ganadero, rural minero, rural industrial, rural residencial, rural corredores viales y/o rural de conservación)

(c) Para la elaboración de cada Ficha Predial el Concesionario deberá verificar en terreno la información relativa a cada uno de los Predios, desarrollando además los siguientes productos y actividades:

(i) Estudio de títulos. Concepto jurídico respecto de la tradición del Predio durante los últimos veinte (20) años, así como del estado de los derechos reales que sobre éste recaen –dominio, herencia, usufructo, uso, habitación, servidumbres activas o hipotecas– y de la existencia de gravámenes que puedan afectar a los mismos.

(1) El estudio de títulos será firmado por el profesional del derecho contratado por el Concesionario, quien será responsable de la orientación jurídica que allí se consigne. Para la realización del estudio de títulos, el Concesionario deberá obtener copia de las escrituras públicas correspondientes a los Predios que contengan cualquier gravamen, afectación, desmembración o tradición del derecho de dominio que recae sobre los Predios durante los últimos veinte (20) años. Copia de estas escrituras obrarán como anexo del estudio de títulos. Adicionalmente, el abogado encargado de la elaboración del estudio de títulos deberá incorporar a su análisis la información que sobre el Predio se encuentra contenida en la Ficha Predial.

(2) En caso de existir Predios con inmuebles constituidos bajo el régimen de propiedad horizontal, el Concesionario debe elaborar un estudio por cada inmueble individualmente considerado, además se deberá realizar un estudio de títulos del Predio matriz con su folio de matrícula inmobiliaria, en el que conste la tradición de las áreas comunes, estudio que deberá incluir el régimen jurídico al que se somete el reglamento de propiedad horizontal y el concepto jurídico del contratista para proceder a la negociación.

(3) En los casos de Predios que provengan de procesos de segregación y ventas parciales de un Predio de mayor extensión, se deberán estudiar y aportar los títulos en los cuales consten las mencionadas segregaciones y ventas parciales. Cuando los Predios tengan una tradición común considerablemente prolongada, se presentará un documento aparte analizando dicha tradición, lo cual no se entiende como elaboración de un estudio de títulos individual.

(4) Como parte del estudio de títulos el Concesionario deberá determinar quién es el propietario del bien a quien debe destinarse la Oferta Formal de Compra. Como parte del estudio de títulos se anexará copia de la cédula o certificado de existencia y representación legal del destinatario de la Oferta. En el caso de las sociedades, se incluirá además copia de la cédula del representante legal.

(5) El Concesionario deberá efectuar las revisiones o modificaciones a los estudios de títulos cuando así lo requiera y será responsable del concepto y resultado final de los estudios entregados a la Agencia Nacional de Infraestructura.

(ii) Confrontación de información. Corresponde al cruce de la información técnica (áreas levantadas en terreno, registros fotográficos de los Predios, información catastral, urbanismo, entre otros) con la información obtenida de los títulos (folio de matrícula, escritura pública, resolución de adjudicación, entre otros).

(1) Mediante esta confrontación, el Concesionario determinará en cada uno de los Predios si la información técnica y la derivada del estudio de títulos es consistente. De no existir correlación entre la información derivada del Estudio de Títulos y la información técnica y catastral, el Concesionario aplicará el procedimiento previsto para la actualización de cabida y linderos de acuerdo con lo previsto en el artículo 26 de la Ley 1682 de 2013 o las normas que la modifiquen o sustituyan.

(2) Los costos asociados al trámite de actualización de cabida y linderos serán asumidos por el Concesionario.

(3) En caso en que la expedición de la certificación de cabida y linderos tome un tiempo mayor al previsto en la Ley Aplicable, será obligación del Concesionario interponer la queja correspondiente ante la autoridad encargada de expedirla.

(4) De requerirse corregir o complementar una ficha y/o plano predial por deficiencia en el levantamiento de la información, cambio de diseño o cualquier otra circunstancia, no se hará ningún tipo de reconocimiento económico al Concesionario. En todo caso, siempre que se presente dicha circunstancia, el Concesionario deberá elaborar un informe técnico en el que se consignen las razones que dan lugar al cambio en los insumos prediales, el cual deberá reposar en el expediente del Predio.

(iii) Identificación de áreas requeridas. El Concesionario es el responsable de la correcta identificación y determinación de las Áreas Requeridas que serán objeto de adquisición, así como de la adquisición misma de Predios o porciones de terreno en exceso a las requeridas para el adecuado desarrollo del proyecto. Para la determinación de las Áreas Requeridas se tendrán en cuenta los siguientes elementos:

(1) Se consideran Áreas Requeridas aquellas que según los Estudios de Detalle serán requeridas para el desarrollo del

Proyecto y por lo tanto formarán parte del Corredor del Proyecto, conforme al alcance que del Proyecto se presenta en el Apéndice 1.

(2) También serán consideradas Áreas Requeridas:

- Aquellas Áreas Remanentes que deban ser adquiridas por no ser desarrollables en sí mismas en razón de su tamaño o funcionalidad, previa certificación de esta situación por parte de las Oficinas de Planeación competentes. El Concesionario elaborará un informe en cada caso respecto de las limitaciones que, de acuerdo con la normatividad en materia de ordenamiento territorial y la Ley Aplicable pesarían sobre dicha fracción de predio y si procede su declaratoria como Área Remanente. En dicho concepto el Concesionario indicará si existen alternativas para evitar la imposición de restricciones al desarrollo de la fracción del predio, teniendo en cuenta además el estado del predio antes de la presencia del proyecto y la relación del proyecto ya construido y en operación, con las limitaciones del área sobrante, de tal manera que pueda ser considerada como un Área Sobrante y no un Área Remanente. Este concepto, junto con la certificación de la oficina de planeación, será remitido a la Interventoría, la cual tendrá un plazo máximo de diez (10) Días para emitir su concepto.

- Aquellas áreas que por su condición particular (estaciones de servicio, zonas de estabilidad y emergencias, entre otras) sean definidas conjuntamente como Áreas Requeridas en los Comités Prediales, en los que participe el Vicepresidente de Gestión Contractual y el Vicepresidente de Planeación, Riesgos y Entorno o el Coordinador del grupo interno de trabajo predial, de la Agencia Nacional de Infraestructura para asuntos relacionados con la gestión predial, situación que constará en las Actas correspondientes de los citados Comités. En los casos en que se considere estrictamente necesario, con su debida justificación, participarán en el Comité el Vicepresidente de Gestión Contractual y/o el Vicepresidente de Planeación, Riesgos y Entorno.

(iv) Inventario de Construcciones y Construcciones Anexas. Deberá comprender las siguientes actividades y condiciones:

(1) Las medidas de longitudes y áreas se darán en número entero y dos decimales. Para Predios con clasificación de suelo rural, de protección y de expansión, en hectáreas (Has.) y para

suelos urbanos y suburbanos, se utilizará el metro cuadrado (M^2).

(2) Para cada Predio, se indicará el área total, el Área Requerida, el Área Sobrante, el Área Remanente, en el caso en que requiera ser adquirida, y el área construida.

- El área total se refiere a la extensión del Predio, según información del IGAC, estudio de títulos o levantamiento topográfico.

- El Área Requerida es la parte del predio (parcial o total) cuya adquisición se requiere para completar el Corredor del Proyecto, considerando el alcance que del mismo se presenta en el Apéndice 1, la cual en todo caso será definida con fundamento en los Estudios de Detalle.

- El Área Sobrante, cuyo levantamiento deberá incluirse igualmente en el plano de la Ficha Predial cuando el Área Requerida sea mayor o igual al sesenta (60%) por ciento del área total del predio según información del IGAC, corresponde a la diferencia entre el área total del inmueble y el Área Requerida para el Proyecto.

- En los casos en que el propietario requiera a la Nación la adquisición del Área Remanente, debe adelantarse el análisis al que se refiere la Sección 4.3(c)(iii) de este mismo Apéndice. Cuando se defina justificadamente la adquisición de un Área Remanente, la misma es incorporada al Corredor del Proyecto, es decir que queda bajo la protección y control del Concesionario, el cual deberá actuar ante las autoridades respectivas en caso de que el área sea invadida.

- El área construida es aquella área con edificaciones, intervenida total o parcialmente por el proyecto; hace referencia al área total cubierta.

- Las Construcciones deberán determinarse como áreas cubiertas en metros cuadrados y estarán clasificadas así: vivienda, comercio, institucionales, o industria.

(3) Como construcciones anexas se considerarán: los corrales (metros lineales y número de varas con su altura), estanques o lagos (metros cúbicos o metros cuadrados), tanques para almacenamiento de agua (metros cúbicos), pozos profundos (metros lineales y diámetro de tubería en pulgadas), portales de entrada (unidades), vías privadas de acceso describiendo el tipo de rodadura o superficie (ancho y metros lineales), cercas de piedra superpuestas o fijas con concreto (ancho, alto, y

largo en metros lineales), muros de cerramiento en piedra o ladrillo o malla eslabonada (ancho, alto y largo en metros lineales), vallados (ancho, y largo en metros lineales), sistemas de riego con sus especificaciones técnicas (diámetro en pulgadas y longitud en metros lineales). Las cercas en alambre de púas se considerarán, solamente en los casos en que se adquiera la totalidad del Predio o en los casos en que sean cercas internas divisorias de potreros afectados. También se considerarán en este grupo los pozos sépticos, mejoras piscícolas, jagüeyes o pozos de agua, cocheras o marraneras, establos, silos, beneficiaderos, trapiches, hornos y / o cualquier tipo de construcción que se encuentre dentro del Predio afectado.

(4) En el caso de intervención de infraestructura industrial o comercial que esté conformada por un sistema modular de construcción y que sea viable de modificar eliminando alguno de los módulos sin afectar el funcionamiento, se debe relacionar para su adquisición solamente los módulos intervenidos por el diseño, en metros cuadrados..

(5) Se medirán y cuantificarán las áreas ocupadas por cultivos permanentes, semipermanentes, y plantaciones, indicando tipo, densidad, diámetro promedio de los árboles, estado y el fin de la misma.

(6) Solamente se incluirán los cultivos transitorios en el caso que por efectos de la obra no puedan ser cosechados.

(7) La inclusión de aquellas construcciones anexas especiales, como rellenos, pozos profundos, sistemas de riego, etc. debe ser previamente revisada por la interventoría, con la verificación (en oficina y campo) de la existencia de documentos, estudios y/o permisos de las autoridades competentes.

(v) Elaboración de la Ficha Predial: Es la actividad de reconocimiento del Predio, en la cual se hace la verificación de propietario, linderos, nomenclatura predial, confirmación de datos jurídicos y el inventario de las áreas y mejoras requeridas; el resultado es la Ficha Predial y el Plano Predial, los que deben elaborarse totalmente georeferenciados al Proyecto y con base en los formatos entregados por la ANI

(1) El Concesionario deberá determinar el tipo de tenencia del predio según los documentos legales.

(2) Con fundamento en la información a la que se refieren las Secciones4.3(c)(i), 4.3(c)(ii), 4.3(c)(iii) y 4.3(c)(iv) el Concesionario elaborará una Ficha Predial para cada uno de los Predios, así:

- Documento elaborado en formato Excel en última versión, de acuerdo con el formato entregado por la ANI, en el cual se incluyen los principales datos para determinar la descripción del Predio y su avalúo, con el siguiente contenido:

Tabla 1 – Elaboración de la Ficha Predial

Formato	Es el formato aplicado según modelo entregado por la ANI. Siempre se usará en tamaño carta (8,5"x11")
Logo ANI	Incluir el Logo de la ANI , según modelo entregado por la entidad
Proyecto	Nombre del proyecto vial objeto de la Concesión
Número de Predio	La numeración de las fichas prediales será continua y ascendente, de tal manera que el último número de la última ficha establezca la cantidad total de fichas prediales requeridas por el Proyecto, el cual se compone de: 4 dígitos máximo de las iniciales del proyecto-unidad funcional (numérico)-numeración de los predios ascendente, la cual debe ser igual a la numeración del plano predial
Abscisas	Anotar los valores del abscisado inicial y final entre los cuales se ubica el Predio con referencia al proyecto vial, indicando con I si es izquierda o D si es derecha. La abscisa inicial y final se establece con una línea perpendicular tomada desde el eje de la calzada hasta los dos puntos extremos del predio que colindan con el corredor vial en su parte frontal. Cuando existan Predios donde su afectación no es continua se debe referenciar las franjas con su respectivo abscisado inicial y final.
Clasificación del Suelo	Incluir la clasificación del suelo según sea Urbano, Rural, Suburbano, de Expansión Urbana, de Protección u otra categoría según el POT municipal.
Fecha de elaboración	Fecha de elaboración de la ficha y el plano predial.
Dirección del Predio	Incluir el nombre del Predio o su nomenclatura oficial, según el boletín catastral o el registro 1 y 2 o Certificado de Tradición, primando siempre la del boletín catastral o el registro 1 y 2.
Vereda – Barrio	Incluir el nombre de la vereda o barrio donde se localiza el Predio afectado
Municipio	Identificar el municipio donde se localiza el Predio afectado
Departamento	Identificar el departamento donde se localiza el Predio afectado
Linderos	Incluir el nombre del colindante con anotación de la longitud del lindero, anotada en metros lineales, determinando en la casilla correspondiente si es Norte, Oriente, Sur y Occidente
M. Inmobiliaria	Anotar el número de la matrícula Inmobiliaria del Predio
Ciudad o Municipio	Anotar la ciudad o el Municipio en la que se localiza la notaría
No. Catastral	Anotar el número de la cédula catastral del Predio
Descripción de Construcciones y construcciones anexas	Hacer una descripción detallada de los elementos constitutivos de las construcciones, construcciones anexas incluyendo Cubierta, Paredes, Estructura, Piso, Baños, Cocina, Puertas, Ventanas,

	acabados, estado de conservación y vetustez y demás características del Predio.
Descripción de Cultivos y Especies	Incluir el nombre, cantidad, densidad (cuando se trate de plantaciones) y número de las especies incluidas en el área requerida, según aplique.
Área Requerida	Es el valor del área comprometida en los diseños de las obras, incluyendo el área de reserva que debe ser adquirida, expresada en hectáreas o metros cuadrados, según aplique
Área Remanente	Área que de acuerdo al certificado emitido por la autoridad competente es catalogado como no desarrollable, expresada en m2.
Área Total	Es el valor del área total del Predio, que figure en los documentos legales de justificación del derecho de propiedad, expresada en hectáreas o metros cuadrados, según aplique.
Elaboró	Hace referencia al nombre, firma y número de matrícula profesional de la persona responsable en el Concesionario de la elaboración de la Ficha Predial y el Plano Predial. Cuando se trate de una persona jurídica la que elabore el insumo, debe adicionarse el nombre de la empresa para la cual trabaja el profesional
Revisó y aprobó	Hace referencia al nombre, firma y número de matrícula profesional del responsable de revisar y aprobar tal insumo por parte de la interventoría.
Observaciones	Según sea requerido, deben anotarse aquellos comentarios que permitan aclarar o mejorar la información contenida en la Ficha Predial

(vi) Anexos de la Ficha Predial. Una vez terminada la actividad de reconocimiento de campo y confrontación de la documentación existente, se debe hacer un inventario organizado de toda la información documentada, abriendo carpetas individuales para cada Predio, identificadas con el número de Ficha Predial, a las que incorporará en desarrollo de las actividades, los siguientes documentos:

Tabla 2 – Anexos de la Ficha Predial

DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN
Certificado Catastral	Expedido por la oficina seccional de Catastro del IGAC, correspondiente al Predio, en el cual figura el número catastral, el propietario, la nomenclatura del Predio, áreas y datos jurídicos del Predio, , con antigüedad inferior a tres (3)
Certificado de Tradición y libertad	Expedido por la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos de la jurisdicción en que se localiza el Predio, con antigüedad inferior a tres
Escritura Pública	Copia simple de la Escritura Pública de propiedad sobre el Predio y demás títulos que soporten la tradición mínimo a 20 años. Para los Predios adjudicados por el INCORA, hoy INCODER, se debe obtener copia de la Resolución de Adjudicación.
Certificado de Existencia y Representación Legal.	Fotocopia de la cédula de ciudadanía de quien figure como Representante legal de la compañía propietaria del Predio y certificado de la Cámara de Comercio con antigüedad inferior a tres (3) meses.
Certificado de la norma de uso y Normatividad vigente	Consultar en la Oficina de Planeación Municipal el Plan de Ordenamiento Territorial – POT vigente, con el fin de determinar los usos del suelo, permitidos y potenciales de los predios requeridos y las restricciones de los predios
Estudio de Títulos	De acuerdo con lo señalado en la Sección 4.3(c)(i) numeral del presente Apéndice.
Reporte de confrontación de la información	De acuerdo con lo señalado en la Sección 4.3(c)(ii) del presente Apéndice.
Soporte de Áreas Requeridas	De acuerdo con lo señalado en la Sección4.3(c)(iii)del presente Apéndice.
Inventario de Construcciones	De acuerdo con lo señalado en la Sección 4.3(c)(iv) del presente Apéndice.
Otros	Constancia de solicitud de documentos. En el evento de que no sean aportados, debe anexarse la solicitud a las entidades competentes y la respectiva respuesta. Copia de las manzanas catastrales donde se encuentran ubicados los Predios requeridos para el proyecto (se debe entregar de manera independiente a las carpetas pero al mismo tiempo). Tomar registros fotográficos que identifiquen el predio, cada una de las construcciones y sus anexidades con fotos internas, los cultivos y especies y demás elementos objeto del Avalúo Comercial Corporativo, indicando en cada una de ellas a cuál elemento de la ficha predial se refiere. Certificación de no desarrollabilidad de las áreas remanentes, expedido por la respectiva Oficina o Secretaría de Planeación Municipal

(vii) Situaciones Particulares.

(1) Si el trazado de la vía afecta un Predio en diferentes tramos, se levantará una sola Ficha Predial; si el Predio es extenso longitudinalmente y las áreas afectadas quedan entre sí distanciadas, se hará un plano predial por cada área afectada con sus respectivas consideraciones, pero deberá ser considerada como una sola Ficha Predial. Para cada área afectada deben incluirse los linderos, distancias y áreas relacionando los respectivos puntos de inflexión de acuerdo a las coordenadas geográficas.

(2) Para aquellos Predios que se encuentren fuera del corredor vial proyectado y en los que el diseño considere taludes de corte iguales o superiores a 5 mts. y que posean infraestructura ubicada a una distancia menor o igual a 10 mts. del borde del talud, se deberá informar inmediatamente al Comité de Predios, que deberá definir el proceso a seguir.

(3) Cuando en un mismo Predio el terreno pertenece a un propietario y las Construcciones, y cultivos y especies vegetales a otro diferente, se elaborará una sola ficha predial de todo el inmueble a nombre del propietario del terreno y esta misma ficha predial deberá indicar claramente cada área de Construcción, construcciones anexas y de cultivos y especies vegetales. Adicionalmente, se deberá elaborar la encuesta socio predial por cada unidad familiar que se encuentre en el Predio de mayor extensión. Cuando se presenten dos o más cultivos en la zona requerida de un Predio, se deben discriminar las diferentes áreas para cada uno de los cultivos. Para los casos en que las Construcciones se encuentren total o parcialmente sobre el derecho de vía, debe quedar registrada con claridad el área de terreno que se encuentra en el derecho de vía y está siendo ocupado.

(4) En los casos en que de los Estudios de Trazado se identificara la eventual necesidad de incorporar como parte del Corredor del Proyecto, Predios o fracciones de éstos en los que se encuentren estaciones de servicio, estaciones y/o plantas de gas, galpones avícolas, invernaderos, u otro tipo de actividades y de industrias, el Concesionario deberá contemplar en sus Estudios de Detalle alternativas que permitan el cumplimiento de las obligaciones de resultado previstas en el Contrato de Concesión y sus Apéndices, minimizando el impacto económico para el Proyecto.

(d) Las fichas prediales elaboradas por el Concesionario, serán aprobadas por el Interventor, quien tendrá un plazo máximo de diez (10) Días Hábiles para pronunciarse.

(e) Cualquier solicitud de modificación de las fichas prediales se hará una sola vez dentro del plazo de diez (10) Días Hábiles aquí señalado y el Concesionario tendrá un plazo de diez (10) Días Hábiles para efectuar las correcciones tanto para las fichas prediales como para los Avalúos Comerciales Corporativos. El Concesionario tendrá la obligación de entregar a la Interventoría y a la ANI toda la información relacionada con el proceso de Gestión Predial actualizada, de acuerdo con los lineamientos de la ANI.

4.4 Plano de afectación predial

(a) Corresponde al plano en planta del área por adquirir, elaborado a partir de la Tira Topográfica, con el siguiente contenido:

Tabla 3 – Plano de afectación predial

Formato	Los planos de intervenciones prediales deben hacerse en un formato de papel tamaño carta (8,5"x11"). Si el área por adquirir es muy extensa y no permite el dibujo en este formato, se puede dividir en varias hojas, anotando cada uno de los sectores y sus PRs (abscisas inicial y final) y utilizando doble carta o el tamaño que se requiera
Coordenadas	Se deben incluir por lo menos dos cruces de coordenadas, diagonales entre sí, con anotación de su valor
Norte geográfico	Incluir un símbolo de Norte orientado hacia la parte superior del plano
Nomenclatura Predial	Para Predios rurales debe incluir su nombre y de los colindantes indicando su cédula catastral. Si es urbano, incluir la nomenclatura del Predio y de los colindantes indicando su cédula catastral
Escala	El dibujo debe hacerse en escalas 1:200, 1:500, 1:750, 1:1000 ó 1:1250, 1:2000 de acuerdo con el tamaño de la zona mapeada. Se debe anotar la escala numérica e incluir la escala gráfica.
PRs	Anotar los valores del PRs- entre los cuales se ubica el Predio con referencia al proyecto vial, indicando la ruta a la cual pertenece el proyecto.
Abscisas	Anotar los valores del abscisado inicial y final entre los cuales se ubica el Predio con referencia al proyecto vial, indicando con I si es izquierda o D si es derecha. La abscisa inicial y final se establece con una línea perpendicular tomada desde el eje de la calzada hasta los dos puntos extremos del predio que colindan con el corredor vial en su parte frontal. Cuando existan predios donde su requerimiento no es continuo se debe referenciar cada una de las franjas con su respectivo abscisado inicial y final.,
Puntos de Inflexión	Identificar claramente los puntos de inflexión del lindero de la zona por adquirir, siguiendo un orden numérico secuencial, en Predios requeridos cuya forma sea en curva deberán colocarse la cantidad de puntos necesarios que refleje el perímetro real para la cuantificación del área.

Destinos viales	Relacionar los destinos viales más identificados en el sector
Convenciones	Incluir en un cuadro las convenciones que definan claramente cada variable contenida en el dibujo, tales como Área Requerida, construcciones, borde vía proyectada, eje vía proyectada, eje vía existente, derecho de vía actual, derecho de vía proyecto, borde vía existente, separador,
	cercas, Caño o fuentes hídricas, árboles, postes, vallados, etc.
Corredor Vial	Incluir el corredor vial existente, la vía actual, y la vía proyectada incluida el área de reserva legal.
Accidentes Geográficos	Se dibujarán los ríos, quebradas, vías, caminos veredales y demás referencias de orientación.
Áreas Requeridas	Deben achurarse las áreas requeridas, con líneas color verde
Áreas Remanentes	Deben achurarse las áreas requeridas, con líneas color amarillo
Áreas sobrantes	Deben identificarse con su nombre
Construcción	Deben achurarse las áreas construidas requeridas, con líneas color rojo
Construcciones anexas	Deben achurarse las áreas construidas anexas con líneas color azul
Coordenadas y Distancias	Se incluirá un cuadro independiente en que se relacionen las coordenadas de los puntos de inflexión y la distancia entre cada uno de ellos, para el área requerida, áreas remanentes y las construcciones principales.
Colindantes	Anotar los nombres del propietario y del Predio de cada uno de los colindantes indicando su cédula catastral.
Logo ANI	Incluir el Logo de la ANI , según modelo entregado por la entidad
Logo Concesionario	Incluir el Logo del Concesionario
Proyecto	Nombre del proyecto vial objeto de la Concesión
Unidad Funcional	Nombre de la unidad funcional de obras dentro del proyecto de Concesión
Propietario	Incluir el Nombre o Razón Social del Propietario
Cédula Catastral	Dato actualizado obtenido del Certificado Catastral o del recibo de Impuesto Predial, de la Escritura o del Certificado de Tradición y libertad.
Área Total	Valor en hectáreas (Has.) o metros cuadrados (M^2), del área Total del Predio
Área Requerida	Valor en hectáreas (Has.) o metros cuadrados (M^2), del área requerida para el proyecto
Área Sobrante	Valor en hectáreas (Has.) o metros cuadrados (M2), del área que le queda al propietario después de vender el área requerida
Área Remanente	Valor en M^2, del área remanente, área que de acuerdo al certificado emitido por la autoridad competente es catalogado como NO desarrollable.
Construcciones	Valor en M^2, del área construida
Número de Predio	De conformidad con lo señalado en la Sección 4.3(c)(v) de este Apéndice

Sí el Predio a adquirir es colindante con ríos, quebradas o cualquier cuerpo de agua se debe tener en cuenta la ronda de río para la respectiva identificación y determinación del área, con el fin de que sea tenida en cuenta en el proceso de elaboración del avalúo. Para tal fin se debe consultar la normatividad establecida en el Código de Recursos Naturales (Decreto – Ley 2811 de 1974) y la normatividad específica para el municipio definida en el Plan de Ordenamiento Territorial.

(b) En aquellos casos en que el Predio objeto de adquisición sea considerado predio sirviente respecto de predios aledaños que no serán afectados por el Proyecto, y existan Áreas Sobrantes en el Predio adquirido, el Concesionario procurará por mantener las servidumbres existentes en las Áreas Sobrantes.

(c) Cuando dentro del Área Requerida se encuentre cualquier tipo de servidumbre, se deben determinar los aislamientos de acuerdo con la norma que la regule. Cuando la servidumbre se encuentre en un Área Sobrante, no es necesario hacerlo y se debe indicar en un informe técnico anexo a la ficha predial y tenerse en cuenta para efectos de no ser incluido en el avalúo.

4.5 Fichas Sociales

(a) Las fichas sociales serán elaboradas de conformidad con lo previsto en la Resolución 545 de 2008 emitida por el INCO y/o la norma de reconocimientos socio prediales que a partir de la fecha de suscripción de este documento, la sustituya, aclare, complemente o modifique, y de conformidad con lo señalado en el Apéndice Técnico 8.

(b) A partir del momento en que ocurra la entrega de la tira con la base catastral, el inventario predial y la tira topográfica, el Concesionario deberá proceder de manera inmediata a la elaboración de los estudios sociales para cada uno de los predios requeridos.

4.6 Avalúos Comerciales Corporativos

(a) Una vez efectuada la revisión de la documentación de Gestión Predial a la que se refieren las Secciones 4.1 y siguientes del presente Apéndice, el Concesionario deberá contratar la elaboración y obtener los Avalúos Comerciales Corporativos, de acuerdo con lo establecido en la Ley 9 de 1989, modificada por la Ley 388 de 1997, la Ley 1682 de 2013, el Decreto 1420 de 1998 y la resolución reglamentaria 620 de 2008 expedida por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y demás normas aplicables, y de ser necesario, adelantar las acciones de revisión e impugnación dentro de los términos establecidos en las normas señaladas o aquellas que las modifiquen, según el caso.

(b) El gremio o lonja seleccionado para la elaboración del avalúo deberá ser presentado a la ANI para su no objeción. La ANI tendrá tres (3) Días para pronunciarse respecto del avaluador presentado, el cual sólo objetará cuando

verifique que no cumple con los requisitos a los que se refiere la Sección 4.6(e) de este Apéndice.

(c) Previo a la elaboración de los Avalúos Comerciales Corporativos, el Concesionario deberá adelantar la elaboración de los estudios de zonas homogéneas que servirán de referencia para la elaboración de los Avalúos Comerciales Corporativos, aclarando que estos estudios no constituyen un método valuatorio. Será obligatorio la realización de un avalúo puntual para cada uno de los predios. Copia de estos estudios debidamente soportados deben ser enviados a la Interventoría y la ANI.

(d) El avalúo de los predios deberá ser realizado por un gremio o lonja de propiedad raíz o por el IGAC. En todo caso, cuando sea elaborado por un gremio o lonja de propiedad raíz, ésta deberá elaborar un Avalúo Comercial Corporativo del Predio.

(e) El gremio o lonja de propiedad raíz a contratar por el Concesionario para la realización de los Avalúos Comerciales Corporativos, además de las obligaciones y condiciones establecidas en la Ley Aplicable sobre la materia, deberá cumplir los siguientes requisitos:

(i) Tener una personería jurídica otorgada con mínimo ocho (8) años de antigüedad.

(ii) Tener como mínimo una experiencia de cinco (5) años en la elaboración de Avalúos Comerciales Corporativos para proyectos de infraestructura.

(iii) Los profesionales que desarrollarán el trabajo deberán ser peritos avaluadores certificados, y tener una experiencia mínima de cinco (5) años en la elaboración de Avalúos Comerciales Corporativos rurales y urbanos. En todo caso los peritos avaluadores deberán cumplir con los requisitos contenidos en la Ley 1673 o en las normas que la modifiquen o sustituyan.

(iv) Ninguno de los profesionales avaluadores que tengan relación con el avalúo podrá haber sido sancionado por la lonja o gremio que hace el avalúo, por cualquier otro gremio o lonja, o por alguna autoridad de autorregulación, por incumplimiento de las obligaciones y deberes a los que hace referencia los artículos 8 a 20 de la Ley 1673 de 2013 o por violación de cualquier código de ética.

(f) Para la práctica de los Avalúos Comerciales Corporativos, el Concesionario deberá poner a disposición de la entidad avaluadora la respectiva Ficha Predial y el Plano Predial. El Concesionario exigirá al avaluador que, en el evento de encontrar inconsistencias en los elementos descritos en la Ficha y el Plano Predial, reporte esta situación al Concesionario.

(g) Actividades Obligatorias para la Realización del Avalúo Comercial Corporativo. Para la realización de los avalúos la entidad avaluadora deberá realizar las siguientes actividades:

(i) Visita técnica a cada uno de los inmuebles objeto del Avalúo Comercial Corporativo.

(ii) Tomar fotografías que identifiquen el Predio, cada una de las Construcciones, las Construcciones Anexas, los cultivos y especies y demás elementos objeto del Avalúo Comercial Corporativo.

(iii) Evaluar las condiciones de cada inmueble de acuerdo a la Ficha Predial y al Plano de Afectación Predial, y la metodología establecida por el IGAC.

(iv) Producir el correspondiente concepto de peritazgo (Certificado de Avalúo Comercial Corporativo), dentro del plazo establecido en el Decreto 1420/98.

(v) Realizar el Avalúo Comercial Corporativo final para cada Predio con las observaciones a que hubiere lugar y en las prioridades indicadas por el Comité Predial del proyecto y en concordancia con el cronograma de priorización de compra para la construcción.

(vi) Todas las solicitudes deberán ser atendidas, y su entrega se realizará en original y una copia, firmados por el representante legal del gremio o lonja de propiedad raíz, el coordinador del comité técnico y el perito avaluador.

(vii) Cada Avalúo Comercial Corporativo debe contener una memoria explicativa del procedimiento empleado en la elaboración de los respectivos avalúos, junto con las investigaciones de tipo económico y reglamentaciones urbanísticas vigentes.

(viii) Se debe indicar en el Avalúo Comercial Corporativos los factores que influyen de manera directa en el valor del inmueble (Rondas de Río, servidumbres, humedales, reglamento de propiedad horizontal, etc.).

(ix) Garantizar la buena calidad de los trabajos y procedimientos utilizados en la elaboración del Avalúo Comercial Corporativo, en virtud de lo cual efectuará las revisiones o modificaciones al informe del avalúo cuando el Concesionario así lo requiera mediante comunicación escrita indicando claramente los motivos de dicha solicitud, de conformidad con el decreto 1420 de 1998 y su normativa aplicable.

(x) Mantener en reserva la información que obtenga y conozca con ocasión y desarrollo del contrato, obligación extensiva a las personas que intervengan por cuenta de esta en su ejecución.

(xi) Presentar mensualmente al Concesionario, con copia a la Interventoría y la ANI, un informe (sábana de avalúos), conforme al formato establecido por la ANI.

(h) Contenido mínimo del informe del Avalúo Comercial Corporativo. Sin

perjuicio de las disposiciones contenidas en el Decreto 1420 de 1998 y la resolución 620 de 2008 de IGAC, y aquellas que las modifiquen, adicionen o sustituyan, el Informe del Avalúo Comercial Corporativo debe contener como mínimo los siguientes ítems:

(i) Información General
- (1) Solicitante
- (2) Tipo de inmueble
- (3) Tipo de avalúo (Corporativo)
- (4) Marco Normativo
- (5) Departamento
- (6) Municipio
- (7) Vereda o corregimiento
- (8) Uso actual del inmueble
- (9) Uso permitido de acuerdo al certificado de norma de uso
- (10) Abscisado de área requerida:
- (11) Información Catastral
- (12) Fecha visita al Predio
- (13) Fecha del informe de avalúo.

(ii) Relación de documentos analizados (no es necesario adjuntarlos, si hacen parte del expediente predial)

(iii) Información jurídica del inmueble
- (1) Propietario
- (2) Título de adquisición
- (3) Matricula inmobiliaria
- (4) Observaciones jurídicas

(iv) Descripción del sector
- (1) Delimitación del sector
- (2) Actividad predominante
- (3) Estratificación (solo aplica para Predios urbanos con actividad residencial)
- (4) Topografía
- (5) Características climáticas (solo aplica para rural)
- (6) Condiciones agrológicas (solo aplica para rural)
- (7) Servicios públicos
- (8) Servicios comunales: dotación de escuelas, inspección de policía, centros de atención médica, etc.
- (9) Vías de acceso y transporte

(v) Reglamentación urbanística vigente: Definida según el Acuerdo Municipal Vigente- y Aplicable para el Predio en particular. En caso de presentar diferencia entre el certificado de uso del suelo y los correspondientes EOT, PBOT, POT, se debe solicitar aclaración a las oficinas competentes.

(vi) La aclaración también se requiere cuando el EOT, PBOT o POT en su parte escrita no concuerde con la información contenida en los planos que

contenga el mismo. En todo caso la norma aplicable será la del EOT, PBOT o POT y sus modificatorios, tal como aparecen publicados en la Gaceta.

(vii) Descripción del área objeto de valoración.

(1) Ubicación
(2) Área del terreno
(3) Linderos
(4) Vías de acceso al Predio
(5) Servicios públicos.
(6) Unidad(es) fisiográfica(s): Son aquellas diferencias topográficas, usos de suelo, clase agrológica, condiciones normativas, afectaciones encontradas en un mismo Predio, las cuales deben discriminarse y valorarse independientemente.
(7) Áreas construidas
(8) Características de las unidades de construcción(materiales, destinación, edad y estado de conservación)
(9) Características de los Anexos constructivos. (materiales, destinación, edad y estado de conservación vida útil)
(10) Descripción de Cultivos y Especies Vegetales.

(viii) Métodos de valoración utilizados, los cuales deben corresponder a uno o varios de los métodos señalados en la resolución 620 de 2008 de IGAC, en caso de utilizar consulta a expertos dar la aplicación del art. 9 de la resolución 620 de 2008.

(ix) Memoria de cálculos y /o soportes de los valores obtenidos para los valores unitarios (desarrollo matemático y /o estadístico del método o métodos seleccionados)

(x) Resultado de Avalúo Comercial Corporativo(valores unitarios de cada uno de los elementos por las cantidades señaladas en la ficha predial y el valor total del avalúo)

(xi) Anexos fotográficos. Tomar registros fotográficos que identifiquen el predio, cada una de las construcciones y sus anexidades con fotos internas, los cultivos y especies y demás elementos objeto del Avalúo Comercial Corporativo, indicando en cada una de ellas a cuál elemento de la ficha predial se refiere

(i) El Interventor revisará y aprobará el Avalúo Comercial Corporativo de cada uno de los Predios y rendirá su concepto dentro de los diez (10) Días Hábiles siguientes a su recepción, lo cual ocurrirá en todo caso antes de la presentación de la Oferta de Compra.

(j) En el evento en que el Interventor considere que existe alguna inconsistencia o error en el Avalúo Comercial Corporativo presentado y que por lo tanto resulta necesaria alguna acción por parte del Concesionario, así se lo hará saber al Concesionario, quien deberá ejecutar las acciones necesarias ante el avaluador,

para que atienda las observaciones de la interventoría, de tal manera que el Avalúo Comercial Corporativo se ajuste íntegramente a lo previsto en la normatividad vigente y refleje el precio de mercado del Predio correspondiente.

(k) En todo caso, será el Concesionario el encargado de adelantar el procedimiento de contradicción de los Avalúos Comerciales Corporativos cuando éste así lo considere necesario o cuando el Interventor así lo requiera, para lo cual dará aplicación a lo previsto en el artículo 24 de la Ley 1682 de 2013 y las normas que la complementen o sustituyan.

CAPÍTULO V ENAJENACIÓN VOLUNTARIA

5.1 Generalidades de la Etapa de Enajenación Voluntaria

En desarrollo del Proceso de Enajenación Voluntaria, el Concesionario deberá adelantar todas las gestiones tendientes a lograr la efectiva adquisición de los inmuebles requeridos, de conformidad con el procedimiento de enajenación voluntaria establecido en la ley 9ª de 1989, modificada por la ley 388 de 1997, en la Ley 1682 de 2013 y demás normas aplicables.

5.2 Expedientes Prediales

(a) Para cada uno de los Predios, el Concesionario elaborará un expediente que corresponderá a una carpeta en la que constará toda la información relevante respecto de cada Predio. Dicha carpeta deberá estar disponible en medio físico, debiendo estar digitalizado cada documento, y disponible en medio electrónico en formato PDF.

(b) El expediente de cada Predio contendrá, por lo menos la siguiente información

(i) Ficha y plano Predial con sus respectivos documentos soporte.

(ii) La tira con la base catastral, el certificado de uso del suelo emitido por la autoridad competente municipal, las licencias de urbanismo o construcción y lo respectivo de los planes parciales.

(iii) Estudio de Títulos, el cual incluirá:

(1) Concepto jurídico del estudio de títulos
(2) Escrituras públicas que soporten la tradición del Predio en los últimos veinte (20) años.
(3) Escrituras públicas en las que conste cualquier afectación o gravamen al Predio.
(4) Certificado catastral (registro 1 y 2) emitido por la entidad competente.
(5) Fotocopia de la Cédula de ciudadanía del titular de dominio y/o poseedor inscrito o certificado de existencia y representación legal no superior a tres meses, en caso de que se trate de una persona jurídica.
(6) Folio de matrícula inmobiliaria (de fecha no superior a 3 meses)
(7) Resoluciones de adjudicación de baldíos expedidas por el INCODER o el INCORA
(8) Sentencias contentivas de procesos declarativos de Pertenencia, protocolización de juicios de sucesión y demás

pronunciamientos judiciales relativos a la titulación de inmuebles.

(9) Verificación en cuanto a la existencia de procesos de extinción de dominio sobre el Predio.

(10) Verificación en cuanto a la inclusión del Predio en el Registro de Tierras Despojadas y Abandonadas Forzosamente

(11) Verificación de existencia de procesos judiciales de restitución

(12) Verificación de existencia de medidas de protección inscritas por la vía individual o colectiva a favor del propietario, en los términos de la Ley 387 de 1997 y el Decreto 2007 de 2001.

(iv) Confrontación de información catastral y títulos, incluyendo el informe de correlación entre la información contenida en los títulos y la información técnica y catastral.

(v) Certificación de cabida y linderos expedida por el IGAC o la autoridad de catastro correspondiente si se hubiere requerido.

(vi) Inventario de Construcciones y Construcciones Anexas

(vii) Ficha Social con todos sus formatos

(viii) Avalúo Comercial Corporativo

(ix) Cartas de presentación del Concesionario, dirigidas a las Oficinas de Registro de Instrumentos Públicos, Departamentos de Catastro, Archivo General de la Nación, Despachos Judiciales, Notarías y demás organismos a donde deba acudir a fin de obtener la información necesaria para la elaboración de los estudios de títulos.

(x) Constancia de solicitud de documentos que no se hayan aportado y respuesta de las respectivas entidades a dicha solicitud.

(xi) Oferta Formal de Compra y oficio dando alcance a la misma, si fue necesario.

(xii) Oficio de solicitud de inscripción de oferta de compra dirigido a la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos correspondiente.

(xiii) Oficio de citación a notificación personal.

(xiv) Constancia de notificación personal o por aviso si fue necesario

(xv) Promesa de compraventa si se llevó a cabo

(xvi) Primera copia de la Escritura Pública de compraventa a favor de la Agencia Nacional de Infraestructura.

(xvii) Acta de entrega y recibo del inmueble adquirido

(xviii) Copia de la solicitud de pago

(xix) Copia de la Orden de pago

(xx) Certificación de la fiducia del pago realizado.

(xxi) Folio de matrícula inmobiliaria con la anotación de la venta a favor de Agencia Nacional de Infraestructura.

(xxii) Copia del certificado catastral del Desenglobe de la compra parcial emitido por la Entidad competente.

(xxiii) Copia íntegra del expediente de expropiación judicial.

(c) En el expediente deberán reposar todos los documentos que se hayan surtido en desarrollo de la Gestión Predial, en especial cada una de las comunicaciones presentadas por los interesados durante el proceso de adquisición y las correspondientes respuestas dadas por el Concesionario, así como cada una de las actuaciones realizadas por el Concesionario en virtud del proceso de adquisición predial.

(d) La información contenida en cada expediente deberá ser actualizada y complementada en la medida en que avance el proceso de Gestión Predial. En todo caso, la información del expediente de cada Predio deberá ser verificada por el Concesionario quien será responsable por la consistencia y el contenido de la misma.

5.3 Verificaciones Previas a la Oferta Formal de Compra

(a) El Concesionario deberá efectuar la verificación de áreas, linderos y efectuar la actualización de expedientes, para lo cual realizará las siguientes actividades:

(i) Con anterioridad a la formulación de Oferta Formal de Compra, el Concesionario deberá verificar que el Área Requerida, el Área Sobrante y el Área Remanente señaladas en la ficha predial correspondan con las incluidas en el avalúo y en los títulos de propiedad, así como los datos de identificación física, jurídica, y valor de adquisición; así mismo, deberá orientar al propietario acerca de los procedimientos de actualización de áreas y linderos de conformidad con las directrices que para ello hayan sido emitidas por la Superintendencia de Notariado y registro y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

(ii) Igualmente, el Concesionario bajo su propio costo y riesgo, deberá orientar a los propietarios frente a situaciones técnicas, fácticas y jurídica que se encuentren al momento de efectuar el inventario o identificación predial y el estudio de títulos, relacionadas con desactualización catastral, posesiones, invasiones en propiedad privada, sucesiones, cancelación de gravámenes y limitaciones al dominio, entre otras.

(iii) Cuando se trate de un requerimiento total, en donde exista diferencia entre las áreas de terreno señaladas en los títulos de adquisición y la ficha predial y vencido el plazo previsto en la Ley Aplicable no se cuente con el certificado de cabida y linderos expedido por la autoridad catastral competente o con el documento correspondiente, el área con base en la cual se formule la oferta de compra será la que se establezca en la ficha predial, es decir, se tomará como base la menor área. En este caso, el Concesionario emplearán el formato "oferta de compra con diferencia de áreas" que le suministrará la Agencia Nacional de Infraestructura. Lo anterior, sin perjuicio de que una vez expedido por el IGAC o la autoridad de catastro, el Concesionario, en cualquier momento durante el proceso de adquisición aporte el certificado de cabida y linderos o el documento correspondiente, con base en el cual se podrá dar alcance a la oferta o suscribir Otrosí a la promesa, para ajustar la adquisición a las áreas certificadas.

(iv) En los casos en que por efectos de modificaciones en los Estudios de Detalle o por aclaración de cabida y linderos, cambie el área del predio inicialmente identificada como Área Requerida, ya sea hacia un menor o mayor valor, el Concesionario debe elaborar un informe técnico que justifique este cambio de valor, al cual se le aplicará el mismo procedimiento de presentación y verificación ante la Interventoría previsto para las Fichas Prediales en la Sección4.3(d) de este Apéndice.

(v) El folio de matrícula inmobiliaria incluido en el expediente no podrá superar en ningún momento una antigüedad mayor a tres (3) meses, y por lo tanto, el Concesionario deberá obtener un nuevo folio de matrícula para cada Predio antes de la expiración de este plazo. En el evento en que existiere una nueva anotación en el folio de matrícula, el Concesionario deberá adicionar el estudio de títulos indicando las consecuencias de esta nueva anotación. Dicha adición será remitida al Interventor y copia de la misma se conservará como parte del expediente. En todo caso, para la Oferta Formal de Compra el certificado de libertad y tradición no podrá tener una antigüedad superior a un (1) mes.

(b) En cualquier momento a partir del Acta de Inicio de Ejecución del Contrato, el Concesionario podrá obtener el permiso de intervención voluntaria en el Predio, en los términos del artículo 27 de la Ley 1682 de 2013, o la cesión voluntaria de los Predios requeridos para el Proyecto, en los términos del artículo 32 de la misma Ley. En este último caso, no será necesario que el Concesionario proceda con la Oferta Formal de Compra.

(c) Siempre que un Predio se encuentre bajo la administración de Central de Inversiones S.A. (CISA) o quien haga sus veces, el Concesionario procederá directamente con el procedimiento de expropiación administrativa, y solicitará a la entidad la entrega anticipada del inmueble dentro de los treinta (30) primeros Días Calendario de la Fase de Construcción, para lo cual efectuará el depósito del valor del inmueble de acuerdo con el resultado del Avalúo Comercial Corporativo. El proceso de expropiación administrativa se

adelantará de acuerdo con lo señalado en el CAPÍTULO VII de este mismo Apéndice.

(d) Siempre que un Predio se encuentre en proceso de extinción de dominio o en proceso de clarificación o inmuebles baldíos, el Concesionario solicitará su adjudicación, y solicitará a la entidad la entrega anticipada del inmueble dentro de los treinta (30) primeros Días Calendario de la Fase de Construcción, para lo cual efectuará el depósito del valor del inmueble de acuerdo con el resultado del Avalúo Comercial Corporativo, siempre que ello sea requisito para la entrega anticipada del inmueble.

En □□□□□□□□□□□□□□□constitución de servidumbres, se tendrán en cuenta la totalidad de los aspectos y consideraciones señalados en el artículo 38 de la Ley 1682 de 2013 y el Decreto 738 de 2014 que en su artículo Segundo señala para los procesos de negociación directa el siguiente procedimiento:

(a) El término máximo de treinta (30) días calendario, establecido en el artículo 38 de la Ley 1682 de 2013 empezará a correr a partir del día siguiente al recibo de la comunicación mediante la cual la autoridad presente la oferta que debe dirigirse al titular o titulares del derecho real de dominio o al poseedor o poseedores inscritos. Para efectos de la comunicación deben considerarse las disposiciones de la Ley 1437 de 2011 o aquellas que la modifiquen, adicionen o sustituyan.
(b) La oferta debe expresar la necesidad de constituir de común acuerdo una servidumbre sobre el inmueble o parte del mismo. Debe contener: (i) la identificación del inmueble por su número de matrícula inmobiliaria, nomenclatura o nombre; (ii) sus linderos; (iii) el área en el sistema métrico decimal; (iv) la indicación de si la servidumbre recae sobre la totalidad del inmueble o sobre una porción del mismo, (v) los linderos de la porción del predio; (vi) el término durante el cual operará la limitación; (vii) el precio que se pagará por la servidumbre anexando el avalúo comercial del predio, o el de la porción que será afectada con la medida, así como, la suma que la entidad pagará a título de indemnizaciones por las afectaciones del patrimonio de los particulares, cuando a ello haya lugar.
(c) Dentro de los treinta (30) días calendario a los que se refiere el artículo 38 de la Ley 1682 de 2013, el interesado podrá aceptar, rechazar o presentar una contraoferta que debe ser considerada como una manifestación de interés en la negociación.
(d) En caso de acuerdo, la autoridad y el titular o titulares del derecho real de dominio o el poseedor o poseedores inscritos, procederán a suscribir la escritura pública de constitución de la servidumbre, que debe ser inscrita en la Oficina de Registro Público del lugar en que se encuentre matriculado el inmueble, previo agotamiento del trámite de reparto notarial, cuando a ello haya lugar. Con la escritura pública deben protocolizarse la totalidad de los documentos atinentes a la negociación.
(e) Si dentro del término establecido no se logra un acuerdo, la oferta es rechazada, o el afectado o los afectados guardan silencio en relación con la misma, o cuando habiendo aceptado la oferta no concurre(n) a la suscripción de la escritura pública dentro del plazo acordado para el efecto, la negociación directa se entenderá fracasada y procederá la imposición por vía administrativa.

El avalúo será realizado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, (IGAC), la autoridad catastral correspondiente o las personas naturales o jurídicas de carácter privado registradas y autorizadas por las Lonjas de Propiedad Raíz, de acuerdo con la metodología establecida por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, (IGAC). Dicho avalúo, incluirá, si a ello hubiere lugar, el valor de las indemnizaciones y tendrá una vigencia máxima de un (1) año contado a partir de la fecha en que el mismo quede en firme.

5.4 Definición del Procedimiento de Expropiación

(a) Una vez aprobada la Ficha Predial y habiéndose verificado el Avalúo Comercial Corporativo por parte del Interventor, el Concesionario solicitará a la ANI le indique si el proceso de adquisición del correspondiente Predio habrá de desarrollarse mediante expropiación por vía administrativa o judicial.

(b) ANI contará con cinco (5) Días para responder a la solicitud del Concesionario.

(c) La ANI definirá a su discreción si se aplicará el proceso de expropiación por vía administrativa o judicial en el caso en que no sea posible la enajenación voluntaria.

(d) De no mediar instrucción precisa de la ANI al vencimiento del plazo al que se refiere la Sección 5.4(b) anterior, el Concesionario deberá aplicar el procedimiento de la expropiación por vía judicial.

5.5 Elaboración de la Oferta Formal de Compra

(a) De conformidad con la decisión de ANI respecto del procedimiento de expropiación a utilizar el Concesionario deberá:

(i) Preparar y suscribir el oficio de Oferta Formal de Compra dirigido al(los) titular(es) del derecho real de dominio y/o al poseedor inscrito, de acuerdo con el formato que para el efecto le suministre la Agencia Nacional de Infraestructura, en caso de optarse por el proceso de expropiación por vía judicial; o,

(ii) Preparar para revisión y firma de ANI el acto administrativo por el cual se determina el carácter administrativo del proceso de adquisición del Predio. De conformidad con el artículo 66 de la Ley 388, este acto administrativo constituye la Oferta Formal de Compra, en los casos en que la entidad haya optado por el procedimiento de expropiación administrativa.

(b) La Oferta Formal de Compra deberá corresponder en todo caso al valor del Avalúo Comercial Corporativo del Predio.

(c) En la Oferta Formal de Compra el Concesionario incluirá una solicitud de permiso de intervención voluntaria, si éste no se hubiere obtenido con anterioridad.

(d) La Oferta Formal de Compra en la cual se indica que de no prosperar la enajenación voluntaria del predio se procederá a la expropiación por vía judicial –a la cual se refiere la Sección 5.5(a)(i) de este Apéndice–, deberá ser firmada por el representante legal del Concesionario.

(e) La Oferta Formal de Compra en la cual se indica que de no prosperar la enajenación voluntaria del predio se procederá a la expropiación por vía administrativa –a la cual se refiere la Sección 5.5(a)(ii) de este Apéndice–, deberá se suscrita por el funcionario de ANI que de acuerdo con la Ley Aplicable tenga competencia para su expedición, y así mismo deberá contar con el Vo. Bo. del personal del Concesionario que la proyectó y revisó.

(f) La Oferta Formal de Compra, deberá contener en su texto cada uno de los requisitos que establece la Ley para tal efecto. Como anexos a la Oferta Formal de Compra se incluirán los siguientes documentos:

(i) Fotocopia de la Ficha Predial y Plano Predial;
(ii) Fotocopia del Avalúo Comercial Corporativo;
(iii) Transcripción de las normas pertinentes a la enajenación voluntaria y a la expropiación por vía administrativa o judicial según corresponda, y
(iv) Certificado del uso del suelo.

5.6 Notificación de la Oferta Formal de Compra

(a) La Oferta Formal de Compra deberá ser notificada personalmente al titular del derecho de dominio inscrito en el folio de matrícula del Predio, y/o al poseedor regular inscrito, cumpliendo íntegramente lo previsto en el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

(b) La citación para la notificación personal será enviada por el Concesionario a la dirección del Predio y a todas las direcciones que se conozcan de los titulares del derecho de dominio del Predio, con el ánimo de garantizar el derecho al debido proceso.

(c) Las personas a ser notificadas deberán identificarse con la cédula de ciudadanía original y en caso de personas jurídicas mediante el certificado de existencia y representación legal expedido con antelación no mayor a quince días, en el que pueda verificarse que quien comparece a notificarse cuenta con representación legal para actuar en dicho acto; cuando se trate de apoderado, el poder debe estar autenticado; será obligación de adjuntar copia de dichos documentos al expediente predial.

(d) Cuando el destinatario de la oferta no comparezca dentro del término indicado en la comunicación de citación a notificación, la notificación deberá surtirse

mediante aviso, de acuerdo con lo establecido en los artículos 67, 68 y 69 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo según formato que le será entregado por la Agencia Nacional de Infraestructura.

(e) Para efectos de la notificación por aviso de que trata el artículo 69 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo, se efectuará la publicación correspondiente tanto en la página web de la ANI como en la del Concesionario.

(f) En el acto de notificación se debe incluir los datos del notificador: nombre, cédula, cargo que ocupa en el Concesionario y firma.

5.7 Inscripción de la Oferta

(a) Dentro de los cinco (5) Días hábiles siguientes a la notificación de la Oferta Formal de Compra Notificada, el Concesionario deberá elaborar, suscribir y presentar el oficio de solicitud de inscripción de ésta en el folio de matrícula inmobiliaria correspondiente.

(b) Eventualmente, cuando por razones inherentes al Proyecto o al proceso de adquisición sea necesario dar alcance a la Oferta Formal de Compra, el Concesionario dará trámite en la misma forma surtida para la Oferta Formal de Compra inicial, sin que se entienda como una etapa adicional al proceso de adquisición, previa elaboración por parte del Concesionario de un informe técnico y/o jurídico en la que se expongan las razones que dieron lugar al alcance de la oferta formal de compra.

5.8 Aceptación de la Oferta, Escrituración e Inscripción de la Compraventa

(a) Aceptada la Oferta Formal de Compra y registrada en el folio de matrícula inmobiliaria, el Concesionario deberá elaborar un contrato de promesa de compraventa si se considera necesario, o directamente podrán proceder a la elaboración de la minuta de Escritura Pública, gestión que adelantará el Concesionario ciñéndose a la normatividad vigente y a los parámetros establecidos por la Gerencia Predial de la Agencia Nacional de Infraestructura, los cuales quedarán establecidos en los formatos de documento que le serán entregados por la Gerencia Predial.

(b) La forma de pago será acordada por el Concesionario con los propietarios de los Predios, verificando que con tales compromisos no se vulneren derechos de terceros ni de la ANI, y se garantice la entrega y disponibilidad del Predio a favor del Proyecto.

(c) Podrá omitirse la promesa de compraventa cuando el predio se encuentre totalmente saneado y, en tal caso, podrá procederse a celebrar directamente la escritura pública, evento para el cual:

(i) Se cancelará en un solo contado, previa entrega real y material del predio y suscripción de escritura pública de compraventa debidamente registrada a favor de la Agencia Nacional de Infraestructura.

(ii) Alternativamente, podrá el Concesionario pactar el pago en dos (2) contados. El primer contado a la firma de la escritura pública de compraventa y entrega real y material del predio y el segundo contado contra registro de escritura y entrega del folio actualizado con la inscripción de la venta a favor de la Agencia Nacional de Infraestructura.

(iii) Lo anterior no obsta para acordar otras formas de pago que faciliten el proceso de enajenación voluntaria.

(d) En los casos de gravámenes y/o limitaciones al dominio el Concesionario podrá hacer uso de la opción contenida en el artículo 22 de la Ley 1682 de 2013.

(e) En la escritura pública, el Concesionario deberá invocar a favor de la ANI el saneamiento por motivos de utilidad pública al que se refiere el artículo 21 de la Ley 1682 de 2013.

(f) Una vez proyectada la minuta de Escritura Pública de compraventa ciñéndose estrictamente al cumplimiento de los requisitos establecidos en la promesa de compraventa, se deberá obligatoriamente someterla al trámite de reparto notarial cuando en el círculo notarial exista más de una notaría.

(g) Otorgada la Escritura Pública de transferencia del derecho real de dominio y demás derechos reales, previamente a su registro, deberá el Concesionario tramitar personalmente el levantamiento de la oferta formal de compra y verificar que este procedimiento se efectúe de manera concomitante con la radicación de la Escritura Pública de compraventa.

(h) El Concesionario deberá tramitar los diferentes pagos correspondientes al valor del Predio de acuerdo a la forma de pago pactada en los documentos de adquisición predial.

(i) Previo al pago del saldo a favor del propietario, el Concesionario verificará el estado de cuentas por valorización, impuestos, servicios públicos y toda deuda que recaiga sobre el inmueble. Es decir que este se encuentre a paz y salvo por todo concepto.

(j) Cuando se trate de pago contra escritura pública debidamente registrada, deberá entregar folio actualizado en donde aparezca inscrita la venta a favor de la Agencia Nacional de Infraestructura libre de limitaciones y gravámenes.

5.9 Entrega de Predios

(a) La entrega de predios será efectuada por el propietario del Predio al coordinador de Gestión Predial del Concesionario, quienes verificarán la entrega correcta de las zonas de terreno, las mejoras y demás elementos adquiridos por la entidad, exigirán al vendedor que entregue libre el terreno y

las construcciones libres de ocupantes, de muebles y objetos personales y darán fe por tanto del cumplimiento de las obligaciones contractuales por parte del vendedor del Predio. La entrega deberá contar por escrito mediante acta de entrega y recibo de Predio. En la diligencia de entrega y recibo podrá participar la interventoría.

(b) Si la Agencia Nacional de Infraestructura efectuó compra parcial de un terreno, quienes participen en la diligencia de entrega y recibo del mismo, deberán asegurarse de que el propietario haya trasladado previamente las acometidas existentes y trasladar de manera inmediata las cercas que se encuentren ubicadas en la zona de adquisición por parte de la Agencia Nacional de Infraestructura.

(c) El recibo del inmueble se hará mediante acta formal y se comunicará de ello a la Agencia Nacional de Infraestructura a fin establecer que se han cumplido por parte del propietario las obligaciones pactadas. A partir de la fecha de recibo del Predio el Concesionario se obliga a custodiar el terreno mientras lo utiliza para los fines previstos.

(d) Surtidos los trámites anteriores, se entenderá concluido el procedimiento de enajenación voluntaria y el Concesionario deberá entregar a la Agencia Nacional de Infraestructura el informe de adquisición predial al que se refiere el numeral 5.2.8 de este Apéndice.

(e) Cuando se trate de predios ejidos o baldíos que sean requeridos para la ejecución del proyecto, el Concesionario deberá obtener todos los documentos exigidos por la entidad competente para adelantar el proceso de adjudicación de bienes ejidos o baldíos entre entes territoriales o estatales, la cual será solicitada por la Agencia Nacional de Infraestructura con los documentos soportes que el concesionario remita para tal fin.

5.10 Imposibilidad de la Enajenación Voluntaria

(a) En cumplimiento a lo establecido en el artículo 61 de la Ley 388 de 1997, se deberá iniciar proceso de expropiación si transcurridos treinta (30) Días Hábiles después de la notificación de la Oferta Formal de Compra, no se ha suscrito un contrato de promesa de compraventa para la enajenación voluntaria del Predio, ya sea por rechazo de la Oferta Formal de Compra, por silencio del propietario o porque la situación jurídica del inmueble le impida al propietario enajenarlo libremente. En todo caso, durante el proceso de expropiación judicial, siempre y cuando no se haya dictado sentencia definitiva, será posible que el titular del derecho real de dominio y el Concesionario lleguen a un acuerdo, el cual no podrá modificar los términos iniciales de adquisición, en cuyo caso se pondrá fin al proceso judicial.

(b) Cuando el destinatario de la Oferta Formal de Compra la rechace de forma manifiesta, no será necesario esperar el término de 30 Días Hábiles para dar inicio al proceso de expropiación. Lo anterior no obsta para que el Concesionario proceda a dar respuesta al pronunciamiento que efectué el destinatario de la Oferta Formal de Compra.

(c) Igualmente, en caso de incumplimiento de una o varias de las obligaciones establecidas en la promesa de compraventa por parte del prometiente vendedor, deberá iniciar de inmediato las gestiones tendientes al inicio del proceso de expropiación.

5.11 Informes de Adquisición Predial

(a) Dentro de los quince (15) Días hábiles siguientes a la culminación del proceso de adquisición predial, el Concesionario deberá presentar al Interventor un informe de adquisición predial, en el cual se sintetice la Gestión Predial realizada para el o los Predios, y reportando como mínimo la siguiente información en los formatos que la ANI establezca para el efecto: (a) ficha predial, (b) nombre del enajenante, (c) localización e identificación del predio, (d) área adquirida, (e) construcciones y/o cultivos y especies adquiridas, (f) Avalúo Comercial Corporativo del Predio, (g) número de escritura y notaría, (h) folio de matrícula inmobiliaria e (i) cédula catastral asignada por la entidad catastral correspondiente.

(b) En este informe se dejará constancia de que el Predio entregado y a nombre de la Agencia Nacional de Infraestructura se encuentra saneado y goza de titularidad plena, libre de gravámenes y limitaciones que puedan afectar jurídicamente la disponibilidad del inmueble.

(c) Anexo a dicho informe, se entregará el expediente del Predio correspondiente, con la información señalada en el numeral 5.1 de este Apéndice, actualizada a la fecha de inscripción de la Compraventa. En todo caso, se deberán atender las normas administrativas existentes sobre archivo documental.

5.12 Informes de Avance en la Adquisición

(a) Con periodicidad mensual, mientras se ejecute la Gestión Predial, el Concesionario enviará al Interventor y a la ANI en el(los) formato(s) establecido(s) por la ANI, un informe en el que consolide la información sobre los Predios requeridos, en proceso de adquisición, con negociación terminada y en expropiación judicial. Igualmente, deberá mantener actualizada al último día hábil del mes inmediatamente anterior y disponible para la Interventoría y la Agencia Nacional de Infraestructura toda la información necesaria para el ejercicio de la función de vigilancia y control de la gestión predial. Para estos efectos mantendrá actualizada la base de datos en los formatos digitales establecidos por la Agencia Nacional de Infraestructura para hacer el seguimiento de gestión predial y en concordancia con ésta, deberá mantener actualizado y disponible la Sábana Predial, el informe ejecutivo predial, la Tira Topográfica, el Semáforo de Avance de la Gestión Predial y demás instrumentos de seguimiento establecidos por la Agencia Nacional de Infraestructura.

(b) Además de lo anterior, mantendrá actualizado el software predial, con sus módulos, desarrollado por la Agencia Nacional de Infraestructura.

CAPÍTULO VI EXPROPIACIÓN JUDICIAL

6.1 Inicio del Proceso de Expropiación Judicial

(a) Si el proceso de enajenación voluntaria directa llegare a fallar, conforme se establece en la Sección 5.10 de este Apéndice, y ANI hubiere optado por el proceso de expropiación judicial, el Concesionario procederá como se indica a continuación:

(i) Dentro de los diez (10) Días siguientes a la ocurrencia de cualquiera de las causales para la terminación de la Etapa de Enajenación Voluntaria sin adquisición del Predio, el Concesionario deberá entregar al Interventor junto con el expediente del predio, el proyecto de acto administrativo mediante el cual se declara la expropiación del Predio, el cual deberá cumplir con los requisitos previstos para este acto en la Ley Aplicable.

(ii) El Interventor tendrá cinco (5) Días para formular sus observaciones respecto del proyecto de acto administrativo proyectado por el Concesionario.

(iii) La ANI definirá, al momento de suscribir el correspondiente acto administrativo, si adopta o no las observaciones efectuadas por el Interventor.

(iv) En todo caso, de conformidad con el artículo 21 de la Ley 9 de 1989, el acto administrativo mediante el cual se ordena la expropiación debe ser expedido dentro de los dos meses siguientes a la terminación del plazo para la etapa de enajenación voluntaria, o en el plazo previsto por la Ley Aplicable.

(b) El Concesionario enviará las comunicaciones correspondientes a la notificación personal del titular del derecho de dominio y/o el poseedor inscrito.

(c) Enviadas las comunicaciones, procederá a realizarse la notificación personal del acto administrativo, en los términos señalados en la Sección 5.6 de este Apéndice.

6.2 Agotamiento de la Vía Gubernativa

(a) En el caso en que el titular del derecho de dominio y/o el poseedor inscrito interpusieren el recurso de reposición, el Concesionario proyectará los documentos necesarios para el agotamiento de la vía gubernativa, para la respectiva revisión técnica, jurídica y social de la Interventoría y la ANI, velando por el cumplimiento de los perentorios términos legales contenidos en las normas vigentes.

(b) La ANI deberá entregar al Concesionario copia del recurso interpuesto y sus anexos a más tardar al Día Hábil siguiente a su interposición y el Concesionario contará con cinco (5) Días Hábiles para proyectar la correspondiente respuesta y remitirla a la Interventoría y a la ANI.

(c) La ANI revisará el texto remitido y solicitará al Concesionario los correspondientes ajustes, lo cuales deberán ser entregados a la ANI con por lo menos dos (2) Días de anterioridad al vencimiento del plazo legalmente establecido para resolver el recurso.

(d) La proyección de la resolución de los recursos efectuada por el Concesionario debe dar respuesta de fondo a cada una de las consideraciones expuestas por los recurrentes.

6.3 Presentación de la Demanda de Expropiación

(a) El Concesionario actuará como apoderado de ANI para efectos de los trámites de expropiación judicial y será responsable por el adecuado desarrollo del Proceso.

(b) La demanda de expropiación se presentará por parte del Concesionario (como apoderado de la ANI) dentro de los términos legales establecidos para tal fin. En la demanda de expropiación, el Concesionario deberá solicitar la entrega anticipada del Predio, en los términos del artículo 28 de la ley 1682 de 2013 y del numeral 4 del artículo 399 del Código General del Proceso.

(c) Será responsabilidad del Concesionario efectuar todas las actuaciones requeridas para obtener la tenencia efectiva del Predio, luego de haberse ordenado su entrega anticipada.

(d) Igualmente, la gestión del Concesionario comprenderá, entre otras, la presentación de todos los memoriales que se requieran para el impulso del proceso, la interposición de todos los recursos a que haya lugar y propugnar para que exista por parte del juzgado respectivo la mayor diligencia posible en el desarrollo del proceso de expropiación.

(e) El Concesionario estará a cargo del proceso de expropiación judicial, y será el responsable de la realización de todas las actuaciones judiciales hasta tanto el Juez ordene la inscripción de la sentencia mediante el cual se otorga la titularidad a la Agencia Nacional de Infraestructura y la misma sea registrada en el respectivo folio de matrícula inmobiliaria, previa cancelación de todos los valores ordenados por el Juzgado de conocimiento del proceso.

CAPÍTULO VII EXPROPIACIÓN POR VÍA ADMINISTRATIVA

7.1 Inicio del Proceso de Expropiación por Vía Administrativa

(a) Si el proceso de enajenación voluntaria directa llegare a fallar, conforme se establece en la Sección 5.10 de este Apéndice, y ANI hubiere optado por el proceso de expropiación por vía administrativa, el Concesionario procederá como se indica a continuación:

(i) Dentro de los diez (10) Días siguientes a la ocurrencia de cualquiera de las causales para la terminación de la Etapa de Enajenación Voluntaria sin adquisición del Predio, el Concesionario deberá entregar al Interventor el proyecto de acto administrativo mediante el cual se declara la expropiación del Predio, el cual deberá cumplir con los requisitos previstos para este acto en la Ley Aplicable y particularmente, deberá contener:

(1) La identificación precisa del bien inmueble objeto de expropiación.

(2) El valor del precio, de conformidad con el Avalúo Comercial Corporativo, y la forma de pago.

(3) La indicación de que la suma correspondiente al precio del Predio se encuentra a disposición de los titulares del derecho de dominio y/o poseedores inscritos y que, de no retirarse dicha suma en el plazo de 10 Días u otro previsto en la Ley Aplicable, se pondrá a disposición de éstos mediante consignación en una entidad financiera autorizada, de lo cual se informará al Tribunal Administrativo correspondiente a la ubicación del Predio.

(4) La indicación de la destinación del Predio al Proyecto.

(5) La orden de inscripción del acto administrativo, una vez ejecutoriado, en la correspondiente Oficina de Registro de Instrumentos Públicos, para los efectos de que se inscriba la transferencia del derecho de dominio de su titular a la entidad que haya dispuesto la expropiación.

(6) La invocación del saneamiento por motivos de utilidad pública al que se refiere el artículo 21 de la Ley 1682 de 2013.

(7) La orden de notificación a los titulares de derecho del dominio u otros derechos reales sobre el bien expropiado, con indicación de los recursos que legalmente procedan en vía gubernativa.

(ii) El Interventor tendrá cinco (5) Días para formular sus observaciones respecto del proyecto de acto administrativo proyectado por el Concesionario.

(iii) La ANI definirá, al momento de suscribir el correspondiente acto administrativo, si adopta o no las observaciones efectuadas por el Interventor.

(iv) En todo caso, el acto administrativo mediante el cual se declara la expropiación por vía administrativa deberá ser proferido treinta (30) Días después de que hubiere quedado en firme el acto administrativo mediante el cual se efectuó la Oferta Formal de Compra.

(b) El Concesionario enviará las comunicaciones correspondientes a la notificación personal del titular del derecho de dominio y/o el poseedor inscrito.

(c) Enviadas las comunicaciones, procederá a realizarse la notificación personal del acto administrativo, en los términos señalados en la Sección 5.6 de este Apéndice.

7.2 Agotamiento de la Vía Gubernativa

(a) En el caso en que el titular del derecho de dominio y/o el poseedor inscrito interpusieren el recurso de reposición, el Concesionario proyectará los documentos necesarios para el agotamiento de la vía gubernativa, para la respectiva revisión técnica, jurídica y social de la Interventoría y la ANI, velando por el cumplimiento de los perentorios términos legales contenidos en las normas vigentes.

(b) La ANI deberá entregar al Concesionario copia del recurso interpuesto y sus anexos a más tardar al Día Hábil siguiente a su interposición y el Concesionario contará con cinco (5) Días Hábiles para proyectar la correspondiente respuesta y remitirla a la Interventoría y a la ANI.

(c) La ANI revisará el texto remitido y solicitará al Concesionario los correspondientes ajustes, lo cuales deberán ser entregados a la ANI con por lo menos dos (2) Días de anterioridad al vencimiento del plazo legalmente establecido para resolver el recurso.

(d) La proyección de la resolución de los recursos efectuada por el Concesionario debe dar respuesta de fondo a cada una de las consideraciones expuestas por los recurrentes.

7.3 Ejecutoria de la Expropiación

(a) Ejecutoriado el acto administrativo mediante el cual se declara la expropiación por vía administrativa, el Concesionario procederá a su inscripción en el registro de instrumentos públicos correspondientes.

(b) El Concesionario adelantará todas las actividades e interpondrá las acciones

previstas en la Ley Aplicable, necesarias para obtener la tenencia efectiva del Predio, incluyendo la solicitud de intervención de las autoridades de policía.

En el caso de la constitución de servidumbres, se tendrán en cuenta la totalidad de los aspectos y consideraciones señalados en el artículo 38 de la Ley 1682 de 2013 y el Decreto 738 de 2014, que señala la imposición por vía administrative del siguiente procedimiento:

(a) Dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha en que de acuerdo con lo dispuesto en el artículo anterior se entienda fracasada la negociación, la entidad procederá a imponer la servidumbre mediante acto administrativo.
(b) El trámite de notificaciones y recursos, se regirá por lo dispuesto en la Ley 1437 de 2011 o en aquella que la modifique, adicione o sustituya.
(c) Artículo 4°. Acto de imposición de servidumbre. El acto administrativo por medio del cual se imponga la servidumbre debe contener, como mínimo: (i) la identificación del inmueble por su número de matrícula inmobiliaria, nomenclatura o nombre; (ii) sus linderos; (iii) el área en el sistema métrico decimal; (iv) la indicación de si la servidumbre recae sobre la totalidad del inmueble o sobre una porción del mismo, (v) los linderos de la porción del predio, (vi) el término durante el cual operará la limitación; (vii) el precio que se pagará por la servidumbre anexando el avalúo comercial del predio, o el de la porción que será afectada con la medida, así como, la suma que la entidad pagará a título de indemnizaciones por las afectaciones del patrimonio de los particulares, cuando a ello haya lugar; (viii) La orden de inscripción de la servidumbre en el folio de matrícula inmobiliaria, y (ix) los recursos procedentes.
(d) Dentro de los cinco (5) días siguientes a la ejecutoria del acto respectivo, la Entidad solicitará ante la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos competente, la inscripción del acto administrativo de imposición de la servidumbre.
(e) Durante el proceso de imposición de servidumbre por vía administrativa y siempre que no esté en firme el correspondiente acto administrativo, el titular o titulares del derecho real de dominio o el poseedor o poseedores inscritos en el folio de matrícula inmobiliaria, y la entidad pública respectiva, podrán llegar a un acuerdo sobre la servidumbre, caso en el cual se pondrá fin a la etapa de que trata el artículo anterior. En este evento, se entenderá que el acto administrativo por el cual se impuso la servidumbre perderá su fuerza ejecutoria, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 2 del artículo 91 de la Ley 1437 de 2011.

CAPÍTULO VIII VARIOS

8.1 Restitución de Bienes de Uso Público

Una vez recibidas por el Concesionario las áreas de terreno adquiridas para el Proyecto, es su obligación custodiarlas e impedir cualquier clase de ocupación ilegal. Si por alguna circunstancia estas son ilegalmente ocupadas, deberá colocar inmediatamente las correspondientes denuncias ante las autoridades competentes e informar a la Agencia Nacional de Infraestructura de tal situación, para coadyuvar en las acciones policivas de restitución de los bienes de uso público.

Predios de Beneficio Comunitario

Los Predios de beneficio comunitario o construcciones especiales de equipamiento municipal como escuelas, salones comunales, puestos de salud y polideportivos, son inmuebles que requieren un tratamiento especial por la alta sensibilidad que genera sobre las comunidades la posible afectación de este tipo de Predio. El Comité de Predios definirá el proceso a seguir en la afectación de este tipo de Predios. En cuanto a este particular, el Concesionario dará aplicación a o previsto en el Programa de Adecuación y/o Restitución de Infraestructura Social Afectada por las Obras, al que se refiere el Apéndice Técnico 8.

8.2 Costos de la Gestión Predial y la Adquisición de los Predios

(a) Los costos relacionados con los aspectos administrativos, técnicos y judiciales de la Gestión Predial serán a cargo del Concesionario, incluyendo pero sin limitarse a los insumos técnicos y jurídicos, así como el personal contratado y los trámites administrativos y judiciales requeridos para la adquisición de los Predios. De la misma manera, el Concesionario asume el riesgo positivo y negativo de las variaciones de los costos de los insumos y el personal requerido para la Gestión Predial y por lo tanto, no habrán reconocimientos ni reclamaciones por pretendidos o reales costos adicionales asociados a la Gestión Predial.

(b) La adquisición de los Predios requeridos para la ejecución del Proyecto, así como las compensaciones socioeconómicas de que trata la resolución INCO 545 de 2008, se harán con cargo a la Cuenta Proyecto - Subcuenta Predios, tal y como se define en el numeral 7.2 del Contrato de Concesión. La adquisición de los Predios será efectuada conforme a lo establecido en el artículo 34 de la ley 105 de 1993, esto es, actuando como delegado de la ANI, quien será la propietaria de los Predios adquiridos.

(c) El Interventor verificará que el valor efectivamente pagado al propietario del Predio objeto de adquisición corresponda al valor del Avalúo Comercial Corporativo o al valor decretado por el juez. El Concesionario deberá entregar esta información cuando lo solicite la ANI, y la Fiduciaria deberá certificar los valores pagados a los propietarios.

(d) Solamente después de haber efectuado la verificación de que el proceso de adquisición de los predios (enajenación voluntaria y/o expropiación) se adelantó conforme a la normatividad existente y a las demás obligaciones, directrices y protocolos establecidos en el Contrato y el Apéndice Técnico 7, de verificar valores ofrecidos y pagados a los propietarios, y que tales valores corresponden al Avalúo Comercial Corporativo o al valor decretado por el juez, la ANI reconocerá al Concesionario los valores adicionales en los términos de la Sección 7.2(c) de la Parte General y autorizará al Concesionario a emitir la correspondiente cuenta de cobro.

8.3 Indemnidad

(a) El Concesionario mantendrá indemne a la ANI por las reclamaciones judiciales o acciones de terceros relacionadas con la Gestión Predial que asume, en especial en lo que tiene que ver con el reconocimiento de factores sociales, estudio de títulos, valoración de terrenos y construcciones, pago de los predios y correcto manejo de los recursos que se destinen para el efecto. Esta indemnidad incluye las reclamaciones o demandas que se interpongan contra la Agencia Nacional de Infraestructura durante el período de la concesión por acciones, hechos u omisiones que de manera directa tengan que ver con la gestión predial del Concesionario, así como aquellas interpuestas después de terminado el Contrato y con ocasión de las actividades desplegadas por el Concesionario en ejecución de éste.

(b) Los mayores costos prediales en la Gestión Predial que adelanta el Concesionario o cualquiera de sus contratistas, generados en errores en la identificación del beneficiario de los pagos, en las áreas requeridas, en los valores de los Predios, o por cualquier pago realizado en exceso o por falta de verificación de gravámenes o limitaciones, o por inclusión de elementos que no se encontraban en el predio físicamente y aparecen registrados en los documentos prediales, que sean atribuibles únicamente al Concesionario, serán de su cargo y, en consecuencia, éste deberá rembolsar, si es del caso, a la Cuenta Proyecto – Subcuenta de Predios, los recursos pagados por causa del error o en exceso, previa verificación del hecho por parte de la Interventoría.

8.4 Actas de Vecindad

El Concesionario deberá levantar, previo al inicio de las obras de cada Unidad Funcional, las actas de vecindad de los predios aledaños a las Intervenciones y deberá garantizar que las Intervenciones no afecten de manera injustificada, la provisión de servicios públicos domiciliarios que sirven a esos predios.

8.5 Informes de Avance en la Gestión Predial

Con frecuncia mensual, el concesionario presentará a la ANI los informes consolidados de gestion predial que contengan de manera de manera clara y detallada el avance de cada una de las actividades de gestión predial del proyecto. El informe deberá contener el porcentaje de avance de las actividades Programadas Vs. Ejecutadas en el periodo anterior en lo que respecta a Fichas Prediales, Planos de Afectación Predial, Fichas Sociales, Avalúos Comerciales Corporativos, Procesos de Enajenación Voluntaria, Procesos de Expropiación Judicial, Proceso de Expropiación por Vía Adminstrativa y Restitución de Servidumbre y la respuesta frente al plan de acción de las acciones y observaciones que pudiese haber requerido la ANI y/o la Interventoría al respecto, en períodos anteriores.

8.6 Información Adicional

La información sobre el terreno, estudios de títulos, identificación de gravámenes, servidumbres y demás derechos que puedan afectar la disponibilidad de bienes inmuebles se encuentran en el Presente Apéndice, dando así cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 23 del Decreto 1467 de 2012, modificado por el Decreto 1553 de 2014.

CAPÍTULO IX Listado de Anexos

(a) Anexo 1: Formato de Ficha Predial
(b) Anexo 2: Formato de Plano Predial
(c) Anexo 3: Formato Sabana de avalúos
(d) Anexo 4: Formato Semáforo
(e) Anexo 5: Formato cuadros de seguimiento a la gestión predial

Gerendia Predial

MINISTERIO DE TRANSPORTE

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

FICHA PREDIAL

PROYECTO DE CONCESIÓN	
CONTRATO No.:	
UNIDAD	
SECTOR O TRAMO	
PREDIO No.	
ABSC. INICIAL	
ABSC. FINAL	
MARGEN	
LONGITUD EFECTIVA	0,00

NOMBRE DEL PROPIETARIO(S) DEL PREDIO

CEDULA	
DIRECCION / EMAIL	
DIRECCION DEL PREDIO	
MATRICULA INMOBILIARIA	
CEDULA CATASTRAL	

VEREDA/BARRIO:		CLASIFICACION DEL SUELO		LINDEROS	LONGITUD / COLINDANTES
MUNICIPIO:				NORTE	
DPTO:		ACTIVIDAD ECONOMICA DEL PREDIO		SUR	
				ORIENTE	
Predio requerido para:		TOPOGRAFIA		OCCIDENTE	

INVENTARIO DE CULTIVOS Y ESPECIES

DESCRIPCION	CANT	DENS	UN

ITEM	DESCRIPCION DE LAS CONSTRUCCIONES	CANTIDAD	UNID
	TOTAL AREA CONSTRUIDA	0	M2

ITEM	DESCRIPCION DE LAS CONSTRUCCIONES ANEXAS		
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

	SI/NO
Tiene el inmueble licencia urbanística, Urbanización, parcelación, subdivisión, construcción, Intervención, Espacio Público?	
Tiene el inmueble reglamento de Propiedad Horizontal LEY 675 DE 2001?	
Tiene el inmueble aprobado plan parcial en el momento del levantamiento de la Ficha Predial?	
Aplica Informe de análisis de Area Remanente?	
De acuerdo al estudio de títulos, la franja que estipula el decreto 2770 debe adquirirse?	

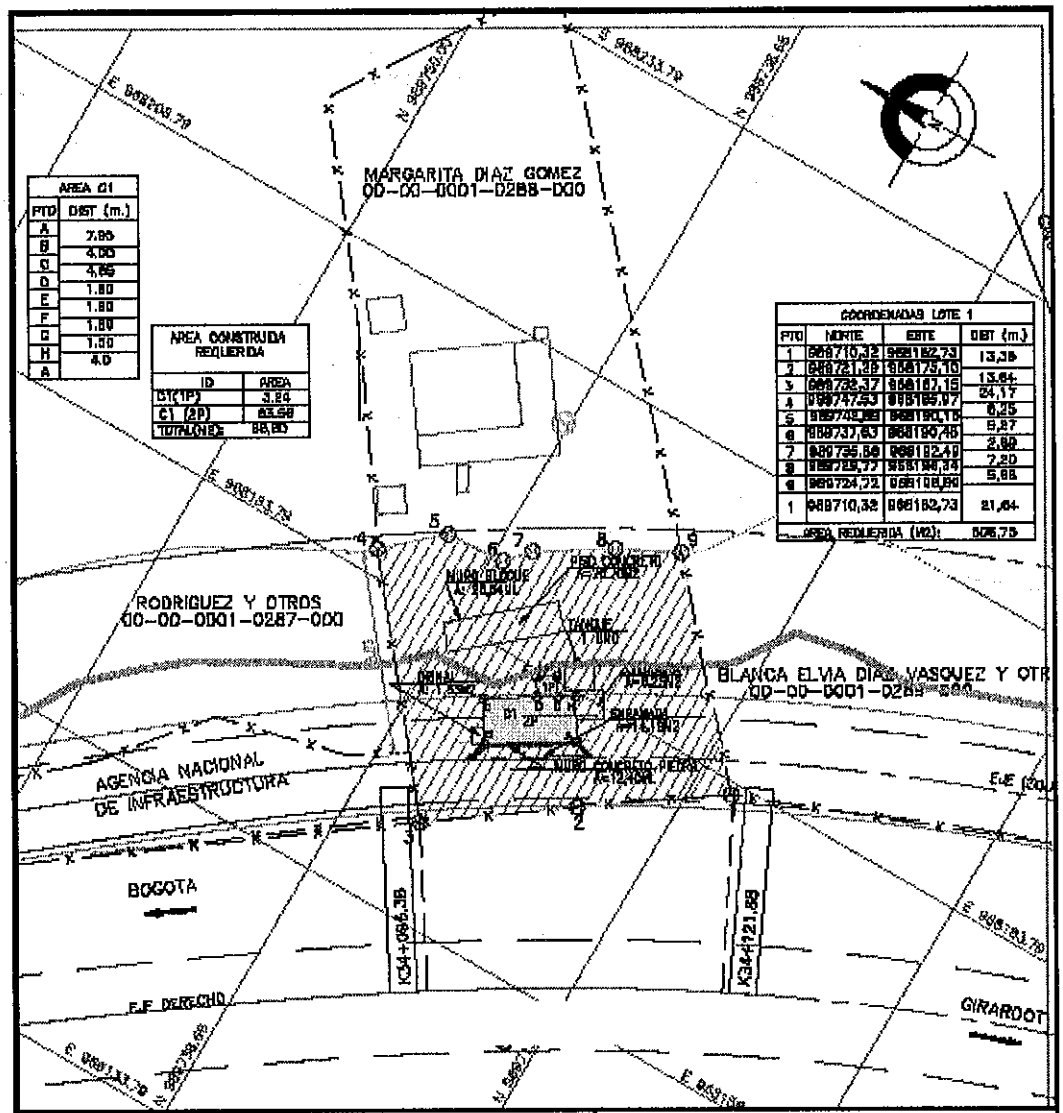
FECHA DE ELABORACIÓN: dd/mmmm/aa

Elaboró:

Revisó y Aprobó:

AREA TOTAL TERRENO		m^2
AREA REQUERIDA		m^2
AREA REMANENTE		m^2
AREA SOBRANTE	0	m^2
AREA TOTAL REQUERIDA	0	m^2

OBSERVACIONES:



AREA G1	
PTO	DIST (m.)
A	7,95
B	4,00
C	4,65
D	1,80
E	1,80
F	1,80
G	1,50
H	4,0
A	

AREA CONSTRUIDA REQUERIDA	
ID	AREA
C1(1P)	3,24
C1 (2P)	65,56
TOTALCNES:	68,80

COORDENADAS LOTE 1			
PTO	NORTE	ESTE	DIST (m.)
1	988710,32	988182,73	13,35
2	988721,28	988175,10	13,64
3	988732,37	988167,15	24,17
4	988747,53	988165,97	6,25
5	988748,88	988190,15	9,27
6	988737,63	988190,45	2,80
7	988735,58	988182,49	7,20
8	988728,77	988188,34	5,88
9	988724,32	988188,80	
1	988710,32	988182,73	21,64
AREA REQUERIDA (M2):			606,75

GESTIÓN SOCIO-PREDIAL

REVISIÓN 24-04-2013

Agencia Nacional de Infraestructura

DISEÑO Y CALCULO:

PROPIETARIO: Ejemplo

CONVENCIONES

- BORDE VIA PROYECTADA
- EJE VIA PROYECTADA
- EJE VIA EXISTENTE
- DERECHO DE VIA
- LINDERO
- CERCAS
- LINEA DE CHAFLANES
- AREA REQUERIDA
- AREA CONSTRUIDA REQUERIDA
- AREA MEJORAS (D.V.)
- AREA SOBRANTE
- POSTES
- ARBOL

CUADRO DE AREAS (M2)			
AREA REQUERIDA:	AREA TOTAL:	AREA CONSTI	AREA D.V.:
606,75	1,976,00	68,80	0,00

FECHA ELAB.: ABR.2013

ESCALA: 1:500

TRAYECTO 8e

No. CATASTRAL 00-00-0001-0288-000

FICHA GRAFICA No.

Libertad y Orden

REPÚBLICA DE COLOMBIA MINISTERIO DE TRANSPORTE
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE APP No 08 DE 2015
Entre:

Concedente:
Agencia Nacional de Infraestructura

Concesionario:
CONCESIONARIA ALTERNATIVAS VIALES S.A.S.

APENDICE TÉCNICO 8
SOCIAL

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO I INTRODUCCIÓN

De conformidad con lo previsto en la Sección 8.1 de la Parte General del Contrato, el presente Apéndice desarrolla los aspectos relacionados con la Gestión Social a cargo del Concesionario. Para ello, parte de la definición de los objetivos de la Gestión Social, señala las obligaciones que de manera general y particular deberá atender el Concesionario en la materia y, finalmente, se refiere de manera específica a los instrumentos de Gestión Social que deberá desarrollar el Concesionario y a las obligaciones asumidas por éste respecto de tales instrumentos, tanto en su formulación como en su ejecución.

La aplicación de este Apéndice deberá ser efectuada en concordancia con lo establecido en la Parte General y en la Parte Especial del Contrato. En todo caso, de presentarse alguna contradicción entre lo previsto en este Apéndice y los demás documentos contractuales, se atenderá a lo previsto en el numeral 19.14 de la Parte General.

CAPITULO II OBJETIVOS DE LA GESTIÓN SOCIAL

A continuación se establecen los objetivos de la Gestión Social del Proyecto. Estos objetivos, si bien no corresponden a obligaciones de resultado, habrán de ser utilizados como un criterio orientador en las acciones del Concesionario en materia de Gestión Social, así como criterio de interpretación de las obligaciones del Concesionario que en materia de Gestión Social se encuentran definidas en el Contrato y en el presente apéndice.

Son objetivos de la Gestión Social del Proyecto:

(a) Desarrollar planes y actividades que reduzcan o mitiguen los impactos negativos y potencien los impactos positivos en las comunidades relacionadas con el Proyecto, atendiendo a los fines y la naturaleza de una Asociación Público Privada para el desarrollo de infraestructura.

(b) Articular el impacto social y económico derivado de la realización de las Intervenciones del Proyecto, con el desarrollo de las comunidades directamente relacionadas con el Proyecto.

(c) Generar instrumentos e instancias de planeación que permitan la ordenada relación de las comunidades y su territorio con el Proyecto.

(d) Propender por el cumplimiento de los fines institucionales de las entidades públicas de carácter nacional y regional involucradas en el proyecto.

(e) Crear relaciones de credibilidad y confianza con las comunidades del Área de Influencia del proyecto

(f) Ejecutar programas y proyectos tendientes a prevenir, mitigar y compensar los impactos sobre el medio socioeconómico, generados por la construcción de los

proyectos de infraestructura, con el fin de contribuir con el desarrollo sostenible y fortalecer las relaciones con las comunidades del área de influencia de los proyectos.

(g) Tener en cuenta a los diferentes actores locales como sujetos de desarrollo con sus respectivas visiones e intereses, en la formulación y ejecución de los proyectos a cargo de la ANI.

(h) Incentivar la cooperación y la coordinación interinstitucional como estrategia para impulsar la competitividad de las regiones donde se desarrollan proyectos de concesión.

(i) Resaltar la importancia del usuario para el desarrollo eficiente del proyecto de concesión concretando sus derechos y responsabilidades como ciudadanos, para el ejercicio democrático de la participación ciudadana.

(j) Facilitar y potencializar la integración del proyecto en el ordenamiento y realidad social, geográfica, administrativa, jurídica y económica de la región influenciada con su ejecución.

(k) Promover en las comunidades la apropiación, respeto y sentido de pertenencia de las obras que se adelantan, así como el establecimiento de canales de participación de las comunidades en torno al proyecto.

CAPITULO III DEFINICIONES

(a) Área de Influencia Directa: Se refiere al área que es impactada de manera inmediata en su medios abióticos, bióticos y/o socioeconómicos, por la ejecución de las Intervenciones del Proyecto.

(b) Área de Influencia Indirecta: Se refiere al área que es impactada indirectamente por la ejecución de las Intervenciones del Proyecto, en sus medios abióticos, bióticos y/o socioeconómicos, como consecuencia de su proximidad con éste, o por sus relaciones de dependencia con el Área de Influencia Directa.

(c) Plan de Compensaciones Socioeconómicas: Se refiere al instrumento de Gestión Social que menciona el artículo 8 de la Resolución INCO 545 de 2008.

(d) Plan de Gestión Social Contractual o PGSC: Se refiere al plan que será elaborado por el Concesionario y presentado al Interventor, el cual incorporará los programas establecidos en el Plan Básico y en el Plan de Gestión Social señalados en los artículos 6 y 7 de la Resolución INCO 545 de 2008. Adicionalmente, el Plan de Gestión Social Contractual deberá incorporar los programas del Plan de Adaptación de la Guía Ambiental (PAGA).

(e) Plan de Reasentamiento: Se refiere al plan señalado en la Resolución ANI 077 de 2012.

CAPITULO IV OBLIGACIONES GENERALES

4.1 Obligaciones del Concesionario

Sin perjuicio de las demás obligaciones que de manera específica se establecen en el Contrato, en el presente Apéndice y en la Ley Aplicable, a continuación se enuncian de manera general las obligaciones del Concesionario en materia de Gestión Social:

(a) Ejecutar, por su propia cuenta y riesgo, la Gestión Social del Proyecto, de conformidad con lo previsto en la Constitución Política, la Ley Aplicable y lo previsto en el Contrato y sus Apéndices, sin perjuicio de lo previsto en el Contrato y en este Apéndice en cuanto a la financiación de las Compensaciones Socioeconómicas y los Reasentamientos.

(b) Desarrollar, con cargo a la Subcuenta de Predios las Compensaciones Socioeconómicas que se prevén en la Resolución 545 de 2008, o las normas que los modifiquen, complementen, adicionen o sustituyan.

(c) Desarrollar, con cargo a la Subcuenta Compensaciones Ambientales, los procesos de Reasentamiento que se prevén en la Resolución 077 de 2012, cuando así lo solicite la ANLA.

(d) Instalar las oficinas de atención al usuario, y prestar los servicios asociados a éstas, en los términos señalados en este Apéndice y en los demás documentos que forman parte del Contrato de Concesión.

(e) Formular y presentar a la Interventoría, el Plan de Gestión Social Contractual y sus actualizaciones, en los plazos previstos en este Apéndice.

(f) Entregar un informe trimestral de Gestión Social en el formato suministrado por la ANI.

(g) Diligenciar los formatos suministrados por la ANI para cada programa.

(h) Ejecutar el Plan de Gestión Social Contractual, para lo cual contará con su propio equipo social.

(i) Disponer los recursos humanos, técnicos y financieros para la ejecución eficaz del PGSC y las demás obligaciones de Gestión Social, incluyendo los vehículos requeridos para la movilización del equipo social.

(j) Solicitar a la Dirección de Consultas Previas del Ministerio del Interior la certificación de presencia de comunidades negras, indígenas raizales o palenqueras, para cualquier tipo de intervención y adelantar los procesos de consulta previa en los casos que el Ministerio del Interior certifique la presencia de comunidades étnicas en

el area de influencia del proyecto.

(k) Mantener indemne a la ANI por cualquier reclamación proveniente de terceros y originada en sus actuaciones de Gestión Social, en los términos señalado en la Sección 14.1 de la Parte General.

(l) Sin perjuicio de lo previsto en el numeral 13.3 de la Parte General, los Instrumentos de Gestión Social, se deben implementar de conformidad con lo establecido en las Resoluciones 545 de 2008 o 077 de 2012 y en las normas que a partir de la suscripción del contrato las aclaren, complementen o modifiquen.

4.2 Obligaciones de la ANI

Sin perjuicio de las responsabilidades del Concesionario en materia de Gestión Social, será responsabilidad de la ANI, el desarrollo de las siguientes actividades:

(a) Impartir las directrices generales para el desarrollo de la Gestión Social al Concesionario.

(b) Ejercer, directamente o a través del Interventor, el debido control y vigilancia a la Gestión Social adelantada por el Concesionario, mediante mecanismos tales como visitas de campo, verificaciones documentales y revisión de los informes trimestrales del Concesionario.

(c) Convocar directamente o por intermedio de la Interventoría, los comités de Gestión Social que se requieran, en los que se verificará el avance de la gestión y se adelantará el estudio de problemáticas específicas en los que el Concesionario requiera el apoyo de la ANI.

(d) Suministrar los formatos que se deben diligenciar para cada uno de los programas del PGSC.

CAPITULO V INSTRUMENTOS DE GESTIÓN SOCIAL

Son instrumentos de Gestión Social el Plan de Compensaciones Socioeconómicas, el Plan de Gestión Social Contractual y el Plan de Reasentamientos. Adicionalmente, será considerado como un instrumento de Gestión Social el Plan de Responsabilidad Social y Ambiental a que se refiere la Sección 4.2 (a.a) (ii) de la Parte General del Contrato.

Los instrumentos de Gestión Social serán formulados y ejecutados por el Concesionario con fundamento en lo señalado en la Ley Aplicable, en el Contrato y en el presente Apéndice, desarrollando e incorporando los estándares y directrices ambientales y sociales a los cuales se refieren los Principios del Ecuador, en los términos de la Sección 19.16 de la Parte General, sin que estos contravengan el ordenamiento jurídico colombiano, y por lo tanto, de la aplicación de estos principios no podrá derivarse en ningún caso la obligación de la ANI o de cualquier otra entidad pública colombiana de actuar por fuera de las competencias que le son asignadas en la Ley Aplicable.

5.1 Plan de Compensaciones Socioeconómicas

Aspectos Generales

El Plan de Compensaciones Socioeconómicas se encuentra definido en la Resolución 545 de 2008 del Instituto Nacional de Concesiones, hoy Agencia Nacional de Infraestructura, el cual consiste en el catálogo de reconocimientos que se otorga a unidades sociales para mitigar los impactos socioeconómicos específicos, causados por razón de la ejecución de un proyecto.

Los factores de compensación socioeconómica son: Factor de Apoyo al Restablecimiento de Vivienda; Factor de Apoyo a Moradores; Factor de Apoyo para Trámites; Factor de Apoyo por Movilización; Factor de Apoyo al Restablecimiento de Servicios Sociales Básicos; Factor de Apoyo al Restablecimiento de Medios Económicos; Factor de Apoyo a Arrendadores.

Para la implementación del Plan de Compensaciones Socioeconómicas el Concesionario debe seguir los lineamientos y procedimientos establecidos en la Resolución 545 de 2008

Planeación Previa a la Elaboración del Plan de Compensaciones Socioeconómicas

Con fundamento en el Plan de Adquisición de Predios al que se refiere el Apéndice Técnico 7, el Concesionario elaborará una estimación del Plan de Compensaciones Socioeconómicas, para la totalidad del Proyecto. Esta estimación constituirá una herramienta de planeación y seguimiento de las Compensaciones Socioeconómicas a que hubiere lugar, sin que en sí mismo constituya una decisión definitiva respecto de las Compensaciones Socioeconómicas.

La estimación del Plan de Compensaciones Socioeconómicas, que deberá ser entregada al Interventor treinta (30) Días después de recibida la no objeción al Plan de Adquisición de Predios, tendrá el siguiente contenido:

(a) Identificación de Predios en los que procedería la aplicación del Plan de Compensaciones Socioeconómicas, discriminados por Unidad Funcional.

(b) Identificación de los Factores de Compensación potencialmente aplicables a cada Predio, discriminados por Unidad Funcional.

(c) Valor estimado de las Compensaciones Socioeconómicas.

(d) Cronograma para la obtención de los acuerdos de compensación socioeconómica, el cual deberá basarse en los plazos establecidos en el Cronograma de Adquisición Predial a que se refiere el Apéndice 7.

La Interventoría podrá formular observaciones al Concesionario, dentro de los diez (10)

Días siguientes a la presentación de la estimación del Plan de Compensaciones Socioeconómicas, las cuales deberán ser consideradas por el Concesionario al momento de la elaboración de las Fichas Sociales y la definición de los factores de compensación aplicables en cada caso, los cuales serán elaborados una vez se cuente con la información social y predial requerida, de conformidad con lo previsto en la Resolución 545 de 2008 o las normas que la aclare, complemente o modifique..

Elaboración del Plan de Compensaciones Socioeconómicas

Para la elaboración del Plan de Compensaciones Socioeconómicas, el Concesionario deberá levantar una Ficha Social para cada uno de los Predios a adquirir, la cual deberá tener como mínimo el contenido descrito en el artículo 18 de la Resolución 545 de 2008, o las normas que la modifiquen o sustituyan, para lo cual desarrollará las actividades de campo requeridas por dicha resolución, e incorporará la información derivada de las Fichas Prediales y los Avalúos Comerciales y Corporativos.

Una vez completada la Ficha Social de un Predio, incluyendo su diagnóstico socioeconómico, así como el Plan de Compensaciones Socioeconómicas para dicho Predio cuando a ello hubiere lugar, y en todo caso antes de la presentación de una propuesta de acuerdo de compensaciones socioeconómicas a las Unidades Sociales ubicadas en el Predio, el Concesionario remitirá la Ficha Social del Predio al Interventor. En un plazo no superior a los diez (10) Días Hábiles de recibida la correspondiente Ficha Social, el Interventor notificará al Concesionario sus observaciones a dicho documento, o en caso en que no existiere pronunciamiento del Interventor en dicho plazo, se entenderá que no existe objeción alguna del Interventor respecto de dicha documentación. Si la Interventoría efectuare observaciones a dicho texto, el Concesionario tendrá un plazo de cinco (5) Días Calendario, contados desde la notificación de las observaciones, para corregirlas.

Seguimiento del Plan de Compensaciones Socioeconómicas

Mensualmente, el Concesionario ajustará la estimación del Plan de Compensaciones Socioeconómicas al que se refiere la Sección 5.1.2 de este Apéndice, con la información generada en la ejecución del Proyecto. De conformidad con lo anterior, a la estimación inicial incorporará:

Información derivada de las Fichas Sociales una vez presentadas al Interventor y no objetadas por éste o solucionadas las observaciones requeridas.

Información derivada de la suscripción o rechazo de las propuestas de acuerdo de compensaciones económicas.

Diligenciar la matriz de seguimiento al plan de compensaciones suministrada por la ANI

En cada actualización mensual el Concesionario indicará las variaciones existentes respecto del mes anterior, indicando especialmente el valor estimado total por Compensaciones Socioeconómicas, el número de predios respecto de los cuales existe un Plan de Compensaciones Socioeconómicas definitivo, el valor de los acuerdos de compensaciones socioeconómicas logrados, el número de Predios faltantes y el valor estimado remanente.

5.2 Plan de Gestión Social Contractual - PGSC

5.2.1 Presentación del PGSC

El Concesionario deberá presentar a la Interventoría el Plan de Gestión Social Contractual, desarrollando cada uno de los programas a que se refiere el presente Apéndice, además de aquellos otros que, de acuerdo con el criterio del Concesionario en materia de Gestión Social, considere adecuados, convenientes o que se requieran

El Concesionario deberá hacer entrega de una proposición del PGSC a la Interventoría a los tres (3) meses contados desde la Fecha de Inicio del contrato, sin que esto impida desarrollar la gestión social desde el momento que se firma el acta de inicio del contrato.

En un plazo no superior a los quince (15) Días Hábiles de recibido el PGSC, el Interventor notificará al Concesionario sus observaciones a dicho documento, o en caso en que no existiere pronunciamiento del Interventor en dicho plazo, se entenderá que no existe objeción alguna del Interventor respecto del PGSC. Si la Interventoría efectuare observaciones al PGSC presentado por el Concesionario, éste tendrá un plazo de quince (15) Días Hábiles, contados desde la notificación de las observaciones, para corregirlas.

Si persisten las discrepancias entre el Concesionario y el Interventor en cuanto al PGSC, se acudirá al Amigable Componedor, salvo que ANI esté de acuerdo con el Concesionario.

Vencido el plazo para que el Interventor realice objeciones al PGSC, o una vez atendidas las observaciones efectuadas por el Interventor, o habiéndose producido la decisión del Amigable Componedor, el Concesionario iniciará la ejecución de los programas del PGSC.

Cada doce (12) meses el Concesionario deberá presentar una actualización del PGSC, incorporando mejoras al mismo basado en las situaciones que hayan acontecido en el Contrato de Concesión, evaluación de la eficacia del PGSC y las recomendaciones proporcionadas por la Interventoría.

El procedimiento de presentación de las actualizaciones será el mismo previsto en este numeral para el PGSC.

5.2.2 Contenido del PGSC

El PGSC deberá contener como mínimo los elementos que hacen parte de la formulación de un proyecto: objetivos, alcance, metas, metodologías, recursos, cronograma, indicadores, actividades, seguimiento y evaluación.

Para la formulación del PGSC, el Concesionario atenderá a lo señalado en la Ley Aplicable, en el Contrato de Concesión y en el presente Apéndice, incorporando los estándares y directrices ambientales y sociales a los cuales se refieren los Principios del Ecuador, en los términos de la Sección 19.16 de la Parte General, sin que estos contravengan el

ordenamiento jurídico colombiano, y por lo tanto, de la aplicación de estos principios no podrá derivarse en ningún caso la obligación de la ANI o de cualquier otra entidad pública colombiana de actuar por fuera de las competencias que le son asignadas en la Ley Aplicable.

El Plan de Gestión Social Contractual deberá contener, como mínimo, los siguientes programas:

5.2.2.1 Programa de Atención al Usuario

Objetivos

Crear y/o mantener un sistema de atención que permita de manera oportuna y eficaz recibir, atender y tramitar las quejas, peticiones, solicitudes y sugerencias que se presenten, personal, vía web o telefónicamente con el fin de contribuir a la satisfacción de los vecinos y usuarios del proyecto.

Atender oportunamente las situaciones que se generen con los vecinos, posicionar y consolidar una imagen institucional que genere reconocimiento y confianza en los usuarios.

Área de Influencia

Usuarios de la vía y comunidades del Área de Influencia Directa y el Área de Influencia Indirecta del Proyecto.

Vigencia del Programa

Desde el inicio de la ejecución del PGSC y hasta la terminación de la Etapa de Operación y Mantenimiento.

Sin perjuicio de lo anterior, la Oficina de Atención al Usuario principal y las Unidades Móviles deberán estar disponibles y en funcionamiento antes del vencimiento del trigésimo (30) día posterior a la suscripción del Acta de Inicio.

Obligaciones Asociadas al Programa

En la formulación y ejecución de este programa, el Concesionario deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

Sistema de Atención al Usuario

El Concesionario deberá formular un sistema de atención al usuario en el que se defina el procedimiento interno para atender y resolver las quejas, solicitudes, sugerencias, peticiones y reclamaciones de la comunidad. En todo caso, el sistema deberá permitir la respuesta de cualquier comunicación dirigida al Concesionario en un tiempo igual o menor al señalado en la Ley Aplicable para el derecho de petición.

En la formulación del sistema, el Concesionario deberá identificar los actores involucrados en el proceso de respuesta, los procesos ejecutados por cada uno de éstos respecto de la comunicación recibida y los procedimientos orientados –entre otros– al flujo de información y documentación entre los actores identificados, así como al almacenamiento, referencia y remisión de las respuestas. En todo caso, el Concesionario aplicará las normas técnicas de calidad aplicables en la materia.

El Concesionario deberá mantener a disposición de la Interventoría y la ANI copia de la totalidad de las comunicaciones recibidas y de las respuestas otorgadas, para lo cual podrá disponer de medios físicos y/o electrónicos.

El sistema de atención al usuario deberá ser implementado por el Concesionario en los términos en que es descrito en el programa y, por lo tanto, será obligatoria la realización de los procesos, actividades y procedimientos allí descritos, sin perjuicio de su obligación de otorgar respuesta a los usuarios en el término establecido en la Ley Aplicable para el Derecho de Petición.

Para el desarrollo del programa el concesionario deberá utilizar los formatos que para tal efecto sean suministrados por la ANI.

Medios de Atención al Usuario

El Concesionario, deberá disponer de medios físicos y electrónicos para recibir las peticiones que los usuarios y la comunidad en general requiera hacer sobre el Proyecto.

Serán medios físicos para la atención al usuario:

Una oficina de atención al usuario por cada Unidad Funcional.
Oficina móvil de atención al usuario como mínimo dos por proyecto.

Serán medios electrónicos de atención al usuario:

Correo electrónico
Página web
Call Center

<u>Oficinas de Atención al Usuario</u>

- El Concesionario deberá proveer, atender y dotar una oficina de atención al usuario principal, la cual estará ubicada en el municipio de mayor población de la Unidad Funcional y en todo caso en el Área de Influencia Directa del Proyecto.

- La oficina de atención al usuario principal debe contar con un espacio adecuado para la realización de las actividades asociadas para la atención al usuario, iluminación, ventilación y accesibilidad y con el amoblamiento y equipos necesarios para la atención del público y sala de reuniones para 10 o más personas.

- La oficina de atención al usuario principal deberá estar en funcionamiento desde

la Fecha de Inicio del Contrato de Concesión, antes del vencimiento del trigésimo (30) día posterior a la suscripción del Acta de Inicio, y hasta la terminación de la Etapa de Operación y Mantenimiento.

- El Concesionario deberá disponer de oficinas satélite en cada Unidad Funcional, en un punto equidistante para todos los usuarios, desde el momento en que se inicie la Fase de Construcción y hasta un mes después de la suscripción del Acta de Terminación de la Unidad Funcional correspondiente.

- Las oficinas satélite deben contar con un espacio adecuado para la realización de las actividades asociadas para la atención al usuario, iluminación, ventilación y accesibilidad y con el amoblamiento y equipos necesarios para la atención del público

- Cada oficina de atención al usuario deberá contar con un aviso visible al exterior de la oficina acogiendo las directrices de la Oficina de Comunicaciones de la ANI y que contenga: el nombre del proyecto, logos institucionales, el nombre de "OFICINA DE ATENCION AL USUARIO", y de forma visible las diferentes líneas de atención al usuario – celular, pagina web, redes sociales, correo electrónico, etc., así como el horario de atención.

- Horario de atención: Las oficinas de atención al usuario funcionarán de lunes a viernes de 8 a.m. a 6 p.m. y los sábados de 8 a.m. a 2 p.m.

- Las oficinas deberán ser atendidas por profesionales sociales con experiencia en trabajo comunitario.

<u>Oficina Móvil de Atención al Usuario</u>

- El Concesionario deberá contar como mínimo con dos oficinas móviles, para el Proyecto, la cual corresponderá a una estructura móvil tipo remolque, incluyendo el vehículo necesario para su desplazamiento, o un vehículo que en todo caso esté dotado de tecnología suficiente para generar interfaces de video y comunicación y espacios para atender público.

- Cada oficina móvil estará dotada de los equipos de cómputo y comunicaciones necesarios para prestar idénticos servicios a los que se provén a través de las oficinas fijas, lo cual incluye pero no se limitan a computadores, scanner, cámara digital, papelería y teléfono.

- Las oficinas móviles deberán estar en funcionamiento antes del vencimiento del trigésimo (30) día posterior a la suscripción del Acta de Inicio y hasta la terminación de la Etapa Preoperativa. Para la Etapa de Operación se dejará una sola oficina móvil para todo el proyecto.

- El desplazamiento de las oficinas móviles se programará teniendo en cuenta las necesidades de información y atención que presenten las comunidades o de acuerdo con las actividades programadas por el Concesionario.

- La programación de los desplazamientos de la(s) oficina(s) móvil(es) deberá ser divulgada por los medios de comunicación a los que se refiere el programa de información y participación comunitaria.

Registros

El Concesionario deberá mantener a disposición de la Interventoría y la ANI copia de la totalidad de la correspondencia entrante y saliente, en la que se evidencien sus fechas de ingreso y salida, así como copia de toda la documentación que se desarrolle en los procesos de atención al usuario en las oficinas fijas y móviles.

Adicionalmente el Concesionario deberá mantener registro de los siguientes documentos:

Formato de registro de PQRs establecido por la ANI.

Cronograma con la programación mensual de la ubicación de la Oficina Móvil y la verificación de su ejecución por parte de interventoría.

Radicado de recibido y de respuesta, expedientes debidamente archivados conforme a la norma en la oficina de atención al usuario.

Informe mensual de interventoría con la verificación del cumplimiento de programa de atención al usuario y el respectivo análisis de las situaciones presentadas con la ejecución del programa, a través de un muestreo aleatorio de satisfacción de respuestas del usuario.

Evaluación y Autoevaluación

El incumplimiento de las obligaciones señaladas en el presente numeral dará lugar a la aplicación de la multa prevista en la sección 6.1 (a) de la Parte Especial.

Para efectos de la evaluación del cumplimiento del tiempo de respuesta a las comunicaciones de los usuarios, el Concesionario deberá acreditar que el noventa y cinco por ciento (95%) o más de las comunicaciones recibidas fueron respondidas en tiempo y que menos del cero punto uno por ciento (0.1%) dejó de ser respondida dentro de los cinco
(5) Días Hábiles siguientes al vencimiento del plazo previsto para el derecho de petición.

La información acerca de la relación entre las comunicaciones recibidas y sus tiempos de respuesta será remitida mensualmente al Interventor a través del Sistema de Información de Contabilización y Control SICC al que se refiere el Apéndice Técnico 4.

De no cumplirse con estas condiciones, se aplicará la multa prevista en la sección 6.1 (a) de la Parte Especial.

Adicionalmente, como parte de la autoevaluación del sistema, el Concesionario implementará semestralmente, una encuesta que será desarrollada por una firma de encuestas independiente, mediante la cual obtendrá información a cerca de la satisfacción de los usuarios en cuanto a los tiempos de respuesta y el contenido de las respuestas

otorgadas. En ningún caso el resultado de la encuesta dará lugar a multas o sanciones, pero será utilizado como criterio para el ajuste y mejoramiento de los procedimientos implementados, de ser necesario.

5.2.2.2 Programa de Educación y Capacitación al Personal Vinculado al Proyecto.

Objetivos

Capacitar al personal vinculado al proyecto en todas las áreas en temas relacionados con las medidas de manejo ambiental y social del proyecto.

Disminuir el grado de desinformación y generación falsas expectativas a la comunidad por información suministrada por el personal vinculado a las obras.

Área de Influencia

Personal vinculado al Proyecto, incluyendo trabajadores contratados directamente por el Concesionario (trabajadores directos), trabajadores contratados a través de terceros para realizar trabajos relacionados con los procesos principales durante un tiempo considerable (trabajadores contratados) y a los trabajadores contratados por los proveedores principales del cliente (trabajadores de la cadena de abastecimiento).

Vigencia del Programa

Desde el inicio de la ejecución del PGSC y hasta la terminación de la Etapa de Operación y Mantenimiento.

Obligaciones Asociadas al Programa

En la formulación y ejecución de este programa, el Concesionario deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

Formular e implementar un plan de capacitación al personal vinculado al proyecto que contenga, por lo menos, los siguientes elementos:

(i) Visión, misión y política de responsabilidad social y principios empresariales del Concesionario y ANI, en relación al Proyecto.
(ii) Descripción técnica del proyecto.
(iii) Presentación de las obligaciones de Gestión Social del Concesionario derivadas del Contrato de Concesión
(iv) Objetivos, alcances y operaciones del Concesionario y de la entidad en cada frente de trabajo.
(v) Condiciones de trabajo y administración de las relaciones laborales (políticas general en temas laborales, recursos humanos y salud y seguridad ocupacional; condiciones laborales y términos de empleo; organizaciones laborales; no discriminación e igualdad de oportunidades; reducción y mecanismos de protección de la fuerza laboral; mecanismo de atención a quejas; trabajadores

contratados por terceros y cadenas de abastecimiento).

(vi) Seguridad vial en obra

(vii) Normas de convivencia con las comunidades laborales, sociales y bióticas enfatizando en las limitaciones al personal procedente de otros lugares para la extracción de fauna, flora y demás recursos de los pobladores vecinos al área.

Este programa debe estar articulado con el programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, SISO, que implemente el Concesionario.

Al momento de su formulación, el Concesionario deberá indicar los objetivos, metas, cronograma, indicadores y resultados.

El plan debe ser entregado a la Interventoría un mes antes de iniciar su implementación.

El Concesionario deberá formular este programa de tal manera que el cien por ciento (100%) de sus trabajadores y los trabajadores del Contratista de Diseño, el Contratista de Construcción, y el Contratista de Operación hayan recibido esta capacitación dentro de los tres (3) meses siguientes a su vinculación.

En cuanto a los trabajadores de los proveedores del Concesionario, éste incluirá como condición en sus subcontratos, que todos los trabajadores que deban realizar actividades en el Área de Influencia Directa del Proyecto, deban recibir esta capacitación.

Una vez formulado el programa, éste será de obligatoria implementación y por lo tanto, el Concesionario deberá cumplir con el número e intensidad de sesiones programadas, aplicando los medios de convocatoria previstos y respetando los niveles mínimos de asistencia aceptables.

Registros

El Concesionario mantendrá a disposición de la Interventoría y la ANI los registros de las capacitaciones efectuadas, incluyendo pero sin limitarse a actas de asistencia, registros fotográficos y de vídeo, presentaciones y demás material utilizado en éstas. En todo caso, el Concesionario deberá conservar los siguientes documentos como soporte de su actividad:

(i) Matriz denominada registro consolidado de mano de obra vinculada al proyecto (FPSB 16).

(ii) Actas de reuniones de capacitación.

(iii) Registro de Asistencia de participantes.

(iv) Registro fotográfico y fílmico

Así mismo, el Concesionario mantendrá a disposición de la Interventoría y la ANI, copia de sus contratos de trabajo y copia del modelo utilizado por los Contratistas de Diseño, Construcción y Operación.

Autoevaluación y Evaluación

El incumplimiento de las obligaciones contenidas en el numeral anterior dará lugar a la aplicación de la multa prevista en la sección 6.1 (a) de la Parte Especial.

El Concesionario deberá reportar mensualmente a la Interventoría a través del SICC la siguiente información:

(i) Número de empleados del Concesionario
(ii) Número de empleados del Contratista de Diseño, el Contratista de Construcción y el Contratista de Operación que desarrollarán actividades para el Proyecto
(iii) Número de empleados de los proveedores que desarrollarán actividades en el Área de Influencia Directa del Proyecto.
(iv) Número de empleados que han recibido la capacitación de este programa, por categoría
(v) Número de empleados contratados en el mes
(vi) Número de empleados capacitados en el mes

5.2.2.3 Programa de Vinculación de Mano de Obra

Objetivos

Fomentar la vinculación laboral del personal del Área de Influencia Directa del Proyecto.
Contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de la población de el Área de Influencia Directa al vincular personal para la ejecución de las obras.

Área de Influencia

Núcleos poblados de la zona de influencia directa el proyecto.

Vigencia del Programa

Desde el inicio de la ejecución del PGSC y hasta la terminación de la Etapa de Operación y Mantenimiento.

Obligaciones

El Concesionario deberá definir un protocolo o metodología de vinculación de mano de obra calificada y no calificada, Que contenga como mínimo: requisitos mínimos de contratación, procedimiento de vinculación, perfiles requeridos y contactos.

El Concesionario deberá dar cumplimiento al marco jurídico colombiano sobre la generación de empleo garantizando la equidad de género y la igualdad de oportunidades para mujeres, tal como lo establecen las Leyes 823 de 2003 y 1496 de 2011 y aquellas que las complementen, modifiquen o sustituyan.

Antes de la realización de la reunión de inicio de obra a la que se refiere el programa de información y participación comunitaria, en el numeral 5.2.2.4 de este mismo Apéndice, el Concesionario debe definir el número aproximado de trabajadores y los perfiles que

requiere para las diferentes actividades del proyecto.

Durante la reunión de inicio de obra se debe informar a la comunidad sobre el número de trabajadores no calificados y calificados requeridos, requisitos mínimos de contratación, procedimiento de vinculación.

Las hojas de vida serán recibidas a través de cualquiera de los canales de comunicación con los usuarios señalados en el numeral 5.2.2.1.4 excepto el call center. En todo caso, el concesionario dispondrá de cuentas de correo específicamente dedicadas a este propósito, así como de un espacio en su página web.

La selección del personal se hará implementando mecanismos de selección objetiva, previo establecimiento de requisitos y perfiles.

Con apoyo del SENA se buscará integrar a personas reinsertadas y en estado de desplazamiento, localizadas en los municipios del área de influencia del proyecto, según directrices de la Agencia Colombiana para la Reintegración.

La Alcaldía municipal o la Personería, con el soporte que presente la Junta de Acción Comunal del sitio donde reside el candidato de la vinculación laboral, certificará la residencia habitual de éste en el municipio del área de influencia del proyecto.

En todas las comunicaciones realizadas por el Concesionario a la población, así como en los contratos de trabajo que éste celebre, se señalará de manera expresa e inequívoca que la ANI no tiene ningún tipo de obligación con los empleados o trabajadores del Concesionario.

El Concesionario exigirá a sus subcontratistas, incluyendo el Contratista de Diseño, el Contratista de Construcción y el Contratista de Operación, la inclusión de una cláusula en sus contratos de trabajo en la que se indica o sus contratistas y en tal sentido el Concesionario debe mantener indemne a la Agencia respecto a reclamaciones o conflictos que se generen con sus empleados o trabajadores.

En los informes de cumplimiento del presente instrumento de gestión social se debe diligenciar la matriz denominada registro consolidado de mano de obra vinculada al proyecto.

Registros

El Concesionario mantendrá a disposición de la Interventoría y la ANI la totalidad de los registros relacionados con el proceso de contratación de personal, incluyendo los contratos laborales. Adicionalmente, elaborará la matriz denominada registro consolidado de mano de obra vinculada al proyecto.

Autoevaluación y Evaluación

El incumplimiento de las obligaciones contenidas en el numeral anterior dará lugar a la aplicación de la multa prevista en la sección 6.1 (a) de la Parte Especial.

Adicionalmente, como parte de la autoevaluación del sistema, el Concesionario reportará mensualmente a través del SICC la proporción entre el número de empleados contratados en el Área de Influencia Directa y en el Área de Influencia Indirecta del Proyecto, respecto del total de empleados contratados, discriminando por tipo y categoría de trabajo. Los resultados de este reporte no darán lugar a la imposición de sanciones o multas, pero serán utilizados para el mejoramiento de procesos cuando a ello hubiere lugar. Lo anterior, sin perjuicio de la aplicación obligaciones específicas en esta materia por parte de la ANLA o quien haga sus veces.

5.2.2.4 Programa de Información y Participación Comunitaria

Objetivos

Diseñar y desarrollar un sistema de comunicación para el proyecto, que integre estrategias de comunicación comunitaria y social masiva, contribuyendo a la generación de una imagen positiva y sólida, del Proyecto, la ANI y el Concesionario y al mejoramiento de las relaciones sociales culturales, organizativas y mediáticas.

Aportar desde la comunicación al fortalecimiento del capital social de la comunidad objeto en los ámbitos de intervención del proyecto, haciendo énfasis en una participación comunitaria.

Visibilizar el alcance y los resultados del proyecto que permita el empoderamiento por parte de las comunidades y el posicionamiento del mismo.

Fortalecer las organizaciones sociales existentes y generar otros espacios de participación y control social con las comunidades del área de influencia del proyecto.

Construir la imagen y la identidad del proyecto, para su posicionamiento y manejo de imagen.

Área de Influencia

Nacional, regional y municipios de la zona de influencia del proyecto.

Vigencia del Programa:

Desde el inicio de la ejecución del PGSC y hasta la terminación de la Etapa de Operación y Mantenimiento.

Sin perjuicio de lo anterior, el Concesionario iniciará las labores de información y acercamiento con las comunidades tan pronto como estén disponibles la Oficina de Atención al Usuario y las Unidades Móviles.

Apropiación, Inserción y Adopción del Proyecto

El Concesionario deberá desarrollar un plan para el uso de medios de comunicación orales y escritos que permitan informar de manera permanente a los usuarios sobre el desarrollo del Proyecto, las Intervenciones, interrupción de servicios, potencialidades del Proyecto, dificultades en el desarrollo de la obra y todas aquellas actividades que sean de interés de los usuarios y permitan tener procesos de comunicación exitosos.

Este programa deberá desarrollarse en coordinación con el sistema de información al usuario al que se refiere el Apéndice Técnico 2.

Socialización, Sensibilización e Información

El Concesionario adelantará para cada una de las Unidades Funcionales las siguientes reuniones de información:

Se realizarán reuniones informativas antes del inicio de las actividades de obra, durante todo el proceso constructivo, y a la terminación de las Intervenciones. La información debe ser clara, veraz y oportuna e impartida por los profesionales vinculados al Proyecto. La comunidad debe conocer las características del Proyecto, a las empresas y profesionales vinculados, las acciones del Plan de Manejo Ambiental y particularmente las del Programa de Gestión Social. Se realizarán reuniones de inicio, avance, finalización, extraordinarias y con el Comité de Participación Comunitaria.

Para cada una de las reuniones previstas, el Concesionario deberá realizar invitación formal a la ANI y a la Interventoría con diez (10) días de anticipación establecida para cada una.

El Concesionario deberá entregar un cronograma de reuniones con las comunidades para cada una de las Unidades Funcionales, el cual debe ser remitido a la interventoría.

Cada reunión debe estar soportada con los siguientes procedimientos:

(i) Elaborar convocatoria según formato ANI
(ii) Elaborar presentación en power point y enviarla oportunamente a la ANI y a la Interventoría para su respectiva revisión.
(iii) Distribuir personalmente y/o a través de organizaciones locales invitaciones con 8 Días de anticipación a la realización del evento.
(iv) Desarrollar el evento de acuerdo con los formatos dispuestos para tal efecto por la ANI
(v) Registro de asistencia.
(vi) Registrar el desarrollo de la reunión en un acta de acuerdo con el formato establecido por ANI
(vii) Elaborar registro fotográfico

<u>Reuniones de Inicio:</u>

Por lo menos tres (3) meses antes de iniciar las Intervenciones en una Unidad Funcional, y en todo caso antes de la entrega al Interventor de los Estudios de Detalle de la correspondiente Unidad Funcional, el Concesionario debe realizar la reunión de inicio para

informar a la autoridad municipal y a la comunidad del área de influencia directa, sobre las actividades que se van a realizar, cuándo y en dónde se van a iniciar; se informará también sobre las características técnicas del proyecto, sobre la oficina de Atención al usuario, sobre el levantamiento de actas de vecindad, sobre el requerimiento de mano de obra para el proyecto y la programación de las otras reuniones en la etapa constructiva; lo anterior con el objeto de manejar la información desde el proyecto y evitar que agentes externos al Concesionario, divulguen información falsa o generen expectativas igualmente falsas en la comunidad. Se realizará una reunión de inicio en cada Unidad Funcional. De acuerdo con las características territoriales del proyecto, el contratista debe formular el número de reuniones de inicio con el fin de no generar gastos a los convocados para su asistencia y participación.

Entre los temas a presentar están:

(i) Presentación de la ANI
(ii) Presentación del Concesionario
(iii) Presentación de la Interventoría
(iv) Ventajas y beneficios del proyecto de Concesión
(v) Alcance general del Proyecto
(vi) Cronograma del proyecto
(vii) Presentación del Programa de Gestión Social Contractual o PGSC, haciendo énfasis en los impactos y en las medidas de manejo, particularmente las correspondientes al Programa de Gestión Social
(viii) Procedimiento para vinculación de mano de obra
(ix) Alcances de la Gestión Ambiental
(x) Gestión predial
(xi) PMT (Plan de manejo de Tráfico)
(xii) Comité de Participación Comunitaria del proyecto
(xiii) Preguntas y Sugerencias.

En las reuniones y/o presentaciones se debe dejar claro el papel de cada una de las entidades que intervienen en la ejecución del proyecto.

Reuniones de Avance:

Se realizarán estas reuniones para informar sobre el avance de las actividades de obra, resultados de los programas de gestión social y ambiental, entre otros. Se realizarán el mismo número de reuniones de avance tal como se formularon para las reuniones de inicio, considerando las características territoriales del proyecto.

Reuniones de Finalización:

Antes de finalizar las actividades de obra, se realizará la reunión de finalización para presentar el estado de la obra, sus características técnicas, indicar sobre su conservación, presentar los avances de la Gestión Social y Ambiental. Se realizarán el mismo número de reuniones de finalización tal como se formularon para las reuniones de inicio y avance, considerando las características territoriales del proyecto.

Reuniones Extraordinarias:

Cuando las actividades de obra así lo exijan, las mismas comunidades lo soliciten o la interventoría lo exija, se programarán reuniones extraordinarias con las comunidades del Área de Influencia Directa del Proyecto, para informar o concertar sobre situaciones específicas que surjan por la obra con el fin de evitar conflictos con las comunidades.

Las reuniones que se deben realizar con las comunidades del Área de Influencia Directa del Proyecto y con propietarios de Predios a adquirir para la ejecución de las obras se efectuaran cuantas veces sea necesario dependiendo de las características de movilización y participación de las comunidades.

Herramientas y canales de comunicación

El Concesionario deberá diseñar y utilizar los medios de comunicación escritos, radiales y audiovisuales necesarios para el proceso de información, participación y posicionamiento y manejo de imagen del proyecto, la ANI y el Concesionario.

El concesionario como mínimo deberá diseñar las siguientes herramientas, que contemplen la imagen corporativa de la ANI, el Ministerio de Transporte, el Concesionario y el logo del gobierno nacional:

Video del proyecto: El cual debe ser actualizado permanentemente de acuerdo con los avances de las obras y con una duración entre 5 y 8 minutos, máximo.

El video debe contemplar los alcances del proyecto, los beneficios y la gestión social, ambiental y predial de la obra de infraestructura.

Brochure: El cual debe describir el alcance del proyecto, sus beneficios y sus avances. El brochure debe ser actualizado anualmente de acuerdo con los avances de las obras. La impresión del brochure se hará en color, papel de alto gramaje y excelente diseño, con un tiraje no inferior a mil (1.000) ejemplares.

Publicación Informativa: El Concesionario deberá elaborar una publicación trimestral, boletín o periódico tamaño carta u oficio a full color, con un mínimo de 6 páginas y un tiraje de por lo menos de tres mil (3.000) ejemplares, para distribuirlo en la zona de influencia del proyecto en cada una de las administraciones municipales, las instituciones educativas, el sector comercial ubicado en la zona del proyecto, las juntas de acción comunal, los sitios de interés para la comunidad en los corregimientos, veredas y barrios de la zona de influencia del proyecto.

En el documento se presentará información relacionada con el desarrollo del proyecto de concesión y se promoverán las actividades turísticas, culturales y recreativas de la Zona de Influencia del Proyecto. Se publicará además en este documento las experiencias de concertación con la comunidad, historias de vida de pobladores, historias de lugares con significado para la comunidad que han sido incorporados al proyecto. Igualmente, información de la Agencia Nacional de Infraestructura que entregue la Oficina de

Comunicaciones e Información del Concesionario.

Página Web: El Concesionario desarrollará una página web que contará con la información relacionada con el Concesionario y el Contrato de Concesión, el estado de la vía, el desarrollo de las Intervenciones así como la información relacionada en el punto anterior para la publicación informativa, además de aquella señalada en el Contrato de Concesión y en sus Apéndices. La página web deberá ofrecer un módulo de contacto para los usuarios.

Adicional a estos medios de comunicación y de conformidad con el Plan de Medios desarrollado por el Concesionario y sus demás estrategias de comunicación, podrá desarrollar folletos, insertos, pendones, volantes, boletines, cartillas juegos, cuentos, entre otros.) Estos medios de comunicación facilitaran la apropiación y la adopción del proyecto por parte de las comunidades.

Plan de medios

El Concesionario deberá desarrollar un plan de utilización de medios masivos de comunicación para difundir la información relevante del Proyecto, el cual, en todo caso, deberá contemplar la constante difusión de mensajes que generen recordación.

Televisión: El Concesionario deberá identificar en la televisión regional, un espacio donde permanentemente se pueda estar informando sobre el proyecto. Toda información que se difunda respecto al Proyecto debe buscar posicionar el mismo, la imagen de la ANI y del Concesionario, así como el slogan del gobierno nacional.

Radio: El Concesionario deberá identificar las emisoras de mayor rating en el Área de Influencia Indirecta y en el Área de Influencia Directa del Proyecto y definirá un espacio permanente de información del proyecto. Toda información que se difunda respecto al proyecto debe buscar posicionar el mismo, la imagen de la ANI y del Concesionario, así como el slogan del gobierno nacional.

Prensa: el Concesionario deberá realizar dos insertos o publirreportajes, al año, sobre el alcance y los beneficios del proyecto, en uno o dos de los medios escritos de la región.

Adicionalmente a los medios regionales, el Concesionario propondrá y ejecutará una estrategia de medios masivos de comunicación de alcance nacional.

Generación de opinión pública

El Concesionario deberá elaborar una estrategia de medios para difundir información veraz y precisa en los medios nacionales y regionales de comunicación. Como parte de esta estrategia, el Concesionario deberá elaborar un protocolo de coordinación con la Oficina de Comunicaciones de la ANI para la difusión de información relacionada con el Proyecto en los medios masivos de comunicación. Dicho protocolo debe incluir la coordinación previa entre la entidad y el Concesionario para la realización de entrevistas a funcionarios, directivos y contratistas por medios masivos de comunicación nacionales o regionales. De la misma manera, este protocolo debe contemplar la autorización de la ANI para la entrega de cualquier documento relacionado con el Proyecto a los medios de comunicación.

Así mismo, el Concesionario deberá producir, permanente, contenidos (boletines de prensa) con destino a los medios de comunicación, a los cuales mantendrá informados del avance del proyecto.

Como parte de la estrategia de generación de opinión pública, el Concesionario procurará tener contacto directo con los medios de comunicación para exponerles el estado del Proyecto, y realizará recorridos por las obras con periodistas y comunicadores ofreciendo información veraz y directa a éstos.

Organización para la participación y el desarrollo comunitario

Con este programa se contempla el desarrollo de acciones tendientes a construir relaciones de credibilidad y confianza con las comunidades, prevenir conflictos y establecer mecanismos de solución a los existentes, a través de la interrelación permanente y asertiva con los diferentes actores sociales del corredor a intervenir, para lo cual el Concesionario deberá realizar, como mínimo, las siguientes acciones:

Identificar los actores y organizaciones sociales representativas en el territorio, tales como líderes institucionales y aquellos reconocidos por la comunidad, organizaciones cívicas, comunitarias que tengan incidencia en la ejecución de las obras.

Realizar un análisis de expectativas e intereses que tienen estos actores en torno al proyecto y a partir de este análisis definir acciones de relacionamiento las cuales se deben reflejar en un plan a ejecutar. El plan debe involucrar los directivos del Concesionario en los procesos de toma de decisiones estratégicas frente a los actores identificados.

Elaborar una base de datos que contenga información de contacto y aquella que se considere relevante para construir relaciones sociales permanentes.

Control social

De igual forma, el Concesionario debe desarrollar un conjunto de programas dirigidos a garantizar el ejercicio de los mecanismos de participación ciudadana y el fortalecimiento de las organizaciones sociales de base, para lo cual mantendrá informadas a las veedurías ciudadanas sobre el estado del Proyecto, y orientará a los usuarios sobre el uso de mecanismos de participación ciudadana.

Registros o Fuentes de Verificación

De cada una de las actividades de socialización se deben diligenciar los registros o fuentes de verificación y relacionarlos en el informe trimestral de gestión que se presenta ante la ANI, incluyendo los siguientes registros:

(i) Acta
(ii) Registros fílmicos
(iii) Registros de asistencia.
(iv) Boletines
(v) Archivo de prensa

Evaluación y Autoevaluación

La realización de las actividades descritas en este programa, incluyendo la preparación de planes y la ejecución de los mismos es obligatoria, y su incumplimiento dará lugar a la imposición de las multas contenidas en el numeral 6.1 (a) de la Parte Especial.

Adicionalmente, como parte de la autoevaluación del sistema, el Concesionario implementará anualmente, una encuesta que será desarrollada por una firma de encuestas independiente, mediante la cual obtendrá información a cerca del impacto de su estrategia de comunicación en los usuarios de la vía y en el Área de Influencia Directa del Proyecto. En ningún caso el resultado de la encuesta dará lugar a multas o sanciones, pero será utilizado como criterio para el ajuste y mejoramiento de los procedimientos implementados, de ser necesario.

5.2.2.5 Programa de Apoyo a la Capacidad de Gestión institucional

Objetivo

Promover en coordinación con las entidades competentes, el desarrollo y fortalecimiento de iniciativas y/o proyectos productivos que tengan incidencia directa con el Proyecto, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida y del entorno de las comunidades del área de influencia.

Área de Influencia

Área de Influencia Directa e Indirecta

Vigencia

Desde el inicio de la ejecución del PGSC y hasta la terminación de la Etapa de Operación y Mantenimiento.

Obligaciones

Proyectos Productivos o Iniciativas

El Concesionario deberá efectuar una identificación de las instituciones públicas y privadas que puedan contribuir al desarrollo de iniciativas y/o procesos productivos y determinará la oferta de servicios de dichas entidades.

De la misma manera, trabajará con las comunidades del Área de Influencia del Proyecto, en la identificación de proyectos productivos e iniciativas que pudieran llegar a ser apoyados por alguna institución pública o privada, para lo cual desarrollará un plan de trabajo e identificación con las comunidades, así como una metodología para la identificación de programas y proyectos viables.

El Concesionario gestionará y promoverá la cooperación interinstitucional, para el

desarrollo coordinado de actividades que permitan poner en marcha la iniciativa o proyecto propuesto. Así mismo, promoverá la existencia de convenios con instituciones públicas y privadas, organizaciones cívicas y comunitarias que tienen una presencia relevante en el área de influencia, para la capacitación de personas a quien se dirigirá la propuesta a ejecutar.

En cualquier circunstancia, se debe tener en consideración las iniciativas que respondan a dar soluciones a los impactos generados por el proyecto concesionado, así como a los efectos generados por la construcción de variantes que producen en su movilidad vial resultados de disminución de ingresos a corto plazo sobre los negocios y servicios que se ofrecen sobre el paso nacional previo existente.

En todo caso, se deben considerar iniciativas que respondan a los impactos generados por el proyecto, como el generado por la construcción de variantes que incide sobre el comercio de la vía existente.

Este impacto, deberá ser valorado en el marco del estudio de impacto ambiental, donde a partir de la caracterización del área de influencia, del comercio de vía existente, la identificación de las unidades productivas y el análisis de como el proyecto modificará las condiciones de la vía existente, deberá determinar los impactos atribuibles al proyecto, así como las medidas de manejo, mitigación o compensación que correspondan según sea el caso.

En tal sentido se podrá contemplar acciones de capacitación y formación tendientes a fortalecer o mejorar la vocación comercial de las unidades productivas del corredor existente y en los casos que se estime necesario, la construcción de paradores para reubicar actividades productivas impactadas por el desarrollo del proyecto. En el desarrollo de estos paradores se deberá incorporar la participación de las administraciones municipales, entidades, organizaciones y actores sociales que puedan tener competencia en el tema.

Apoyo a la gestión institucional.

El Concesionario deberá desarrollar un programa de capacitación a los funcionarios de las autoridades municipales en temas relacionados con la Concesión el cual incluirá los aspectos que se mencionan a continuación, sin perjuicio de cualquier otro tema que sea adicionado por el Concesionario:

Naturaleza del Contrato de Concesión y régimen de las Asociaciones Público Privadas.

Planeación municipal e impactos en el Ordenamiento Territorial derivados del Proyecto.

Manejo de migraciones

Impacto en la administración municipal derivada del proyecto: Nuevos retos económicos y sociales derivados del Proyecto.

Para el desarrollo de este programa, el Concesionario establecerá las necesidades de información y capacitación en los municipios del Área de Influencia Directa del Proyecto.

Para ello, definirá una agenda con las autoridades municipales para concertar las temáticas del programa.

Recuperación de Espacio Público

Con el objeto de prevenir la invasión del Corredor Vial y recuperar las zonas ocupadas irregularmente, el Concesionario deberá ejecutar las siguientes acciones:

Capacitación y concientización a las autoridades municipales sobre la normatividad inherente al espacio público y la obligación legal del alcalde de mantener libre de ocupaciones.

Capacitación y sensibilización a organizaciones sociales ubicadas en el corredor sobre la normatividad inherente a la conservación del espacio público, para generar el control social en el saneamiento del mismo.

Empleo de material pedagógico e informativo.

En todo caso, el Concesionario deberá mantener informadas a las autoridades públicas en cuanto a las eventuales ocupaciones del espacio público, para lo cual solicitará al Alcalde el inicio de acciones de recuperación del espacio público cuando así sea pertinente y adelantará las acciones administrativas y judiciales orientadas a que el espacio público sea protegido por las autoridades públicas competentes.

El Concesionario llevará un registro de las áreas ocupadas ilegalmente, el cual mantendrá a disposición de la Interventoría y la ANI.

El Concesionario propiciará mesas de trabajo con la administración municipal, tendientes a establecer alternativas de solución a esta problemática y de ser posible involucrar al ministerio público.

De lo anterior se deben establecer agendas de trabajo, debidamente soportadas.

Registros

De todas estas actividades se deben dejar registros ya sean fotográficos, actas, ayudas de memorias o formatos de visitas entre otros, diligenciando los formatos establecidos por SIG de la ANI.

Evaluación y Autoevaluación

La realización de las actividades descritas en este programa, incluyendo la preparación de planes y la ejecución de los mismos es obligatoria, y su incumplimiento dará lugar a la imposición de las multas contenidas en el numeral 6.1 (a) de la Parte Especial.

Adicionalmente y como parte del proceso de autoevaluación del sistema, el Concesionario deberá desarrollar metodologías que midan el avance en la identificación de iniciativas y proyectos y en su implementación, así como en cuanto a la preservación del espacio público. Los resultados de la medición de estas variables serán presentados semestralmente a la Interventoría. En ningún caso el resultado de la aplicación de la metodología de medición desarrollada por el Concesionario dará lugar a multas o sanciones, pero será utilizado como criterio para el ajuste y mejoramiento de los procedimientos implementados, de ser necesario.

5.2.2.6 Programa de Capacitación, Educación y Concientización de la Comunidad Aledaña al proyecto.

Objetivo

Crear espacios de educación y concientización en las comunidades aledañas al proyecto, en temas que contribuyan a la conservación y mejoramiento del entorno, las relaciones entre los diferentes actores sociales y su interacción con el proyecto y el fomento del control social en la ejecución de las obras.

Área de influencia

Municipios del Área de Influencia Directa del Proyecto.

Vigencia

Desde el inicio de la ejecución del PGSC y hasta la terminación de la Etapa de Operación y Mantenimiento.

Obligaciones

Formulación del Plan

El Concesionario iniciará por identificar las necesidades de capacitación con las comunidades, en materia de conservación del entorno, control social de las obras y otros aspectos relacionados con el objetivo del programa, para lo cual trabajará de manera directa con ellas.

El Concesionario deberá formular el plan de capacitación de acuerdo con las necesidades identificadas, que contenga, objetivos, metas, indicadores, cronograma y productos, entre otros aspectos. El plan debe contar con la aprobación de las comunidades.

El Concesionario buscará la celebración de convenios con organizaciones públicas y privadas que tienen presencia y reconocimiento en el Área de Influencia Directa y con conocimiento y manejo en los temas identificados en el diagnóstico.

Ejecución del Plan de Capacitación

De acuerdo con la estrategia formulada en su plan de capacitación, el Concesionario

desarrollará talleres, campañas de concientización, foros, seminarios, herramientas lúdicas, prácticas en campo, entre otras.

Adicionalmente, realizará Jornadas Cívico Ambientales a partir de los convenios con las instituciones del área de influencia.

Evaluación y Autoevaluación

La realización de las actividades descritas en este programa, incluyendo la preparación de planes y la ejecución de los mismos es obligatoria, y su incumplimiento dará lugar a la imposición de las multas contenidas en el numeral 6.1(a) de la Parte Especial.

Adicionalmente y como parte del proceso de autoevaluación del sistema, el Concesionario deberá desarrollar metodologías que midan el impacto del plan de capacitación en el cumplimiento de los objetivos del programa. Los resultados de la medición de estas variables serán presentados semestralmente a la Interventoría. En ningún caso el resultado de la aplicación de la metodología de medición desarrollada por el Concesionario dará lugar a multas o sanciones, pero será utilizado como criterio para el ajuste y mejoramiento de los procedimientos implementados, de ser necesario.

Registros

El Concesionario deberá mantener a disposición de la Interventoría y de la ANI los siguientes documentos:

Ayudas de memoria
Registros fílmicos
Registros de asistencia.
Registros fotográficos
Actas de reunión

5.2.2.7 Programa de Arqueología Preventiva

Objetivo

Proteger el Patrimonio Arqueológico paleontológicos y etnohistóricos de la Nación que pueda encontrarse en el área a intervenir, cumpliendo la normatividad vigente.

Área de Influencia

Área de Influencia Directa del Proyecto.

Vigencia del Programa

Etapa Preoperativa

Obligaciones

Plan de Arqueología

Conforme la normativa aplicable, es responsabilidad del Concesionario proteger el Patrimonio Arqueológico, paleontológicos y etnohistóricos y los bienes de interés cultural y religioso de la Nación ubicados en el área de influencia directa del proyecto (AID). Para éste propósito debe:

El Concesionario deberá solicitar al Instituto Colombiano de Antropología e Historia ICANH, la certificación sobre el estado del patrimonio arqueológico, con los soportes informativos necesarios para el pronunciamiento de esta autoridad.

Si la respuesta es positiva se deberá adelantar un proyecto de arqueología preventiva de acuerdo con el procedimiento establecido por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia, el cual comprende dos etapas:

Diagnóstico y Evaluación.
Plan de Manejo Arqueológico.

Deberá anexar constancia de la elaboración y presentación ante el Instituto Colombiano de Antropología e Historia-ICANH del Programa de Arqueología Preventiva, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 1185 de 2008; y contar con un Plan de Manejo Arqueológico aprobado por dicho instituto, antes de iniciar las obras.

La(s) prospección(es) arqueológica(s) debe(n) realizarse con varios meses de antelación al inicio de las obras civiles para cada uno de los proyectos a desarrollar.

En caso de que no se hubiere realizado el estudio, porque no haya sido requerido por el ICANH, y si durante las excavaciones se encontrarse elementos que pueden ser parte del patrimonio arqueológico de la Nación, el Concesionario debe suspender las actividades de manera inmediata e informar al ICANH respecto del hallazgo, así como a la Interventoría y a la ANI.

Protección de Monumentos

Los monumentos religiosos esculturas, obras de arte, monumentos históricos, o bienes de interés cultural, deben ser objeto de protección por parte del contratista, con el cubrimiento o cerramiento total de la estructura. Para la prevención de daños por la maquinaria se puede solicitar su traslado mientras dure la obra, con aprobación de la autoridad competente.

Concientización y Educación

En adición a lo anterior, el Concesionario deberá brindar capacitación al personal de obras civiles que intervenga en el área, autoridades y comunidad local en general, sobre la importancia del Patrimonio Arqueológico de la Nación y su conservación. También deberá realizar charlas y talleres donde se involucre todo el personal de obra (interventoría y concesionario) y a la comunidad local; dichas charlas deben estar enfocadas en dar a conocer la importancia de la preservación del Patrimonio Arqueológico.

Hallazgos Arqueológicos

Siempre que se encuentre algún tipo de hallazgo arqueológico, paleontológicos y etnohistóricos estos deben reportarse dentro de las 24 horas siguientes al Instituto Colombiano de Antropología e Historia-ICANH-, solicitando la acción inmediata de esta institución para evitar el saqueo del sitio y la comercialización y daño del material hallado por parte de personal vinculado al proyecto y/o particulares.

El Concesionario informará a la ANI y al ICANH del hecho y vigilará para que el área sea demarcada, aislada de las actividades de obra y protegida de posibles saqueos. En el evento en que alguna entidad académica o cultural se hiciera cargo de la exploración del sitio en el que se encuentra el hallazgo, o dicho lugar dejare de ser parte del Corredor del Proyecto, cesará la obligación del Concesionario de mantener la vigilancia en el sitio y de realizar cualquier actividad en éste.

El Concesionario deberá establecer las medidas de seguridad y de control pertinentes, gestionando la recepción del material recuperado por parte del laboratorio de la entidad oficial (laboratorio de arqueología del ICANH) o instituciones académicas (laboratorio de arqueología de la Universidad Nacional o Universidad de los Andes), museos o instituciones correspondientes de la zona, las cuales deben estar en capacidad de albergar y preservar el material recuperado (cerámica, líticos, metales, restos óseos).

Para el cuidado de este material, se deben seguir las disposiciones del ICANH (Ejecutar procedimientos científicos y técnicos adecuados; mantener la correcta custodia del material arqueológico y de la información obtenida. Asimismo, hacer entrega ante el ICANH del informe correspondiente, cartografía y base de datos.

Registros

De cada una de las actividades de capacitación se deben diligenciar los registros o fuentes de verificación y relacionarlos en el informe de gestión que se presenta ante la ANI, incluyendo los siguientes registros:

(i) Solicitud de Autorización de Intervención ante el ICANH
(ii) Autorización de intervención expedida por el ICANH
(iii) Informe final con plan de manejo arqueológico especifico.
(iv) Radicado del informe en el ICANH
(v) Concepto y aprobación por parte del ICANH del informe final y el Plan de Manejo arqueológico
(vi) Informe de las actividades realizadas.
(vii) Registro fotográfico.
(viii) Listas de asistencia a las actividades.

Evaluación y Autoevaluación

La realización de las actividades descritas en este programa, y en particular la efectiva ejecución de las medidas de mitigación cumpliendo con as normas técnicas y especificaciones aplicables a la infraestructura correspondiente, es obligatoria, y su

incumplimiento dará lugar a la imposición de las multas contenidas en el numeral 4.1.5 de la Parte Especial.

5.2.2.8 Programa de Cultura Vial

Objetivos

Informar, persuadir, capacitar, sensibilizar e inducir a conductas adecuadas en relación con el uso de la infraestructura y orientar a los usuarios de la vía sobre la percepción, reconocimiento y manejo del riesgo en el uso de las vías.

Mediante este programa se propone disminuir los índices de accidentalidad, contribuir a la disminución de las pérdidas humanas y materiales generadas por los accidentes de tránsito y fortalecer la cultura ciudadana en relación con el uso seguro y cómodo del espacio público en los proyectos viales.

Promover en los usuarios y comunidades de la zona de influencia del proyecto, el desarrollo de comportamientos adecuados en relación con el uso y disfrute de la infraestructura vial que contribuyan a la prevención y mitigación de accidentes.

Área de Influencia

Área de Influencia Directa del Proyecto

Vigencia del Programa

Desde el inicio de la ejecución del PGSC hasta la terminación de la Etapa de Operación y Mantenimiento.

Obligaciones

El Concesionario deberá desarrollar un plan que incluya las estrategias y metodologías que, de manera complementaria a las normas y reglamentaciones existentes, procuren por el uso y disfrute de la infraestructura por parte de los usuarios en condiciones de seguridad y comodidad. Dicho plan deberá contemplar el desarrollo de actividades pedagógicas, informativas, de capacitación, lúdicas, verbales y escritas y todas las formas de comunicación formales y no formales, que permitan el cumplimiento del objetivo del programa, considerando todos los grupos de interés que se identifiquen entre los usuarios a saber: peatones, conductores, habitantes, instituciones y organizaciones, entre otros.
El desarrollo del programa de cultura vial debe incluir:

Elaborar un convenio interinstitucional y realizar gestión ante las autoridades e instituciones que están relacionadas con las actividades de seguridad y cultura vial y prevención de accidentes tales como: Fondo de Prevención Vial, Policía de Carreteras, Secretarias de Transito y Entidades Privadas que tengan relación con el tema.

Ejecución trimestral de campañas de prevención de accidentes viales, orientadas a los diferentes grupos de interés incluyendo empresas de transporte, equipamiento comunitario, comunidad habitante de barrios o veredas y sectores comerciales.

En cada Unidad Funcional, desde el inicio de la Fase de Construcción desarrollará mensualmente actividades pedagógicas de formación – educación en las instituciones y organizaciones ubicadas en el Área de Influencia Directa del proyecto.

En cada Unidad Funcional, desde el inicio de la Fase de Construcción, el Concesionario desarrollará actividades de sensibilización a los peatones usuarios el proyecto, orientados al reconocimiento del buen comportamiento ciudadano, a la preservación de la vida y la reflexión sobre aspectos relacionados con la movilidad.

Diseño, elaboración y distribución por parte del Concesionario de material informativo, el cual podrá consistir en afiches, volantes, merchandising publicitario como bolsas, calendarios o cualquier otro elemento útil al usuario, que pueda tener función pedagógica sobre la movilidad en condiciones seguras a los usuarios del proyecto. Este material informativo debe ser distribuido anualmente y el número de elementos a entregar corresponderá al TPD promedio del mes inmediatamente anterior al que se efectuará la entrega. La distribución se realizara considerando la entrega de material durante el fin de semana y entre semana, para lograr mayor cobertura en la información.

Registros

El Concesionario deberá guardar registro y mantener a disposición de la Interventoría y la ANI:

(i) Las notificaciones de convocatoria a instituciones, organizaciones sociales o educativas.
(ii) Los registros de asistencia a reuniones convocadas
(iii) Los registros fotográficos de las campañas realizadas
(iv) Las actas de reunión o de talleres con los diferentes grupos de interés.
(v) Los Informes de actividades semestrales del programa.
(vi) Material publicitario
(vii) Cifras estadísticas de accidentalidad
(viii) Convenio con la Policía de Carreteras

Evaluación

La realización de las actividades descritas en este programa, incluyendo la preparación de planes y la ejecución de los mismos es obligatoria, y su incumplimiento dará lugar a la imposición de las multas contenidas en el numeral 6.1(a) de la Parte Especial.
Adicionalmente, para la evaluación de este programa se aplicará el Indicador O1, Índice de Mortalidad, de conformidad con lo previsto en el Apéndice Técnico 4.

5.2.2.9 <u>Programa Acompañamiento a la Gestión Sociopredial</u>

Objetivo

Brindar acompañamiento social durante el proceso de adaptación y apropiación del nuevo lugar de habitación o desarrollo de la actividad productiva, buscando mantener y/o mejorar las condiciones de la calidad de vida de las unidades sociales cuyos predios son requeridos por el proyecto.

Área de influencia:

Unidades sociales del Área de Influencia Directa ubicadas en los Predios requeridos por el proyecto.

Vigencia

Se inicia paralelo a la adquisición predial y se mantiene hasta un año más, luego de haber concluido el proceso de traslado de la Unidad Social.

Obligaciones

(a) Sin perjuicio de las obligaciones que se derivan de las Resoluciones 077 de 2012 y 545 de 2008, el Concesionario deberá:

(b) Conocer las normas de ordenamiento territorial aplicables a los municipios del Área de Influencia Directa del proyecto.

(c) Establecer la disponibilidad de tierras aptas para urbanización o en proceso de urbanización en el municipio del Área de Influencia Directa del Proyecto, o en municipios aledaños.

(d) Evaluar la oferta y demanda de bienes inmuebles en el municipio del Área de Influencia Directa del Proyecto o municipios aledaños

(e) Definición de un portafolio de servicios inmobiliarios que contenga como mínimo lo siguiente: inmuebles identificados (lotes, áreas de terreno, viviendas o apartamentos identificados en la zona de influencia del proyecto), ubicación, características del inmueble, datos del propietario y costos.

(f) Identificación de las unidades sociales objeto de acompañamiento social y del tipo de apoyo requerido (técnico, jurídico o social).

(g) Hacer visitas y acciones de acompañamiento de conformidad con las necesidades de cada unidad social.

(h) Diseño e implementación de estrategias que faciliten el cambio y adaptación en el nuevo sitio. (Contemplar acciones individuales o colectivas como charlas, talleres o conversatorios para facilitar el proceso de duelo por la pérdida del lugar de residencia o ruptura de las redes sociales de apoyo y que promuevan una actitud proactiva ante el cambio.

(i) Seguimiento al proceso de adaptación en el nuevo hábitat o evaluación ex post que permita registrar si hubo mantenimiento o mejoramiento de las condiciones de vida; esta se realizará por un periodo de un año (como mínimo tres visitas cada cuatro meses de seguimiento al nuevo predio, una vez se encuentre instalado la unidad social en el mismo) y diligenciar los formatos definidos por la ANI para dichas visitas.

Manejo de Equipamiento Comunitario

En caso de afectación a infraestructura de propiedad pública, que preste un servicio social a las comunidades y que con la afectación de la misma se genere un alto impacto, el Concesionario deberá identificar dicha infraestructura y formular alternativas de solución que permitan garantizar el restablecimiento del servicio.

En los casos que sea requerido se debe plantear como medida de compensación la reposición de la infraestructura, garantizando iguales o mejores condiciones a las existentes. La reposición de la infraestructura será efectuada aplicando las normas de calidad para el correspondiente tipo de infraestructura, concertando el proceso de reposición con la autoridad pública y la comunidad afectada.

En el evento en que, vencido el plazo para la adquisición de los Predios correspondientes a la Unidad Funcional correspondiente no se hubiere concertado con la comunidad en cuanto a las medidas a tomar para mitigar el impacto generado por el Proyecto, y siempre que el Concesionario hubiere cumplido con las obligaciones previstas en el Contrato y en la Ley aplicable actuando con la mayor diligencia en el proceso de concertación, se aplicará lo previsto en el numeral 5.3.4 de este Apéndice.

Registros

Portafolio de servicios inmobiliarios
Relación de unidades **sociales** y tipo de acompañamiento
Formato de seguimiento a unidades sociales
Inventario del equipamiento comunitario afectado

Evaluación y Autoevaluación

La realización de las actividades descritas en este programa, incluyendo la preparación de planes y la ejecución de los mismos es obligatoria, y su incumplimiento dará lugar a la imposición de las multas contenidas en el numeral 6.1(a) de la Parte Especial.

El Concesionario deberá desarrollar metodologías que permitan hacer seguimiento y evaluar el impacto de la reubicación en las Unidades Sociales objeto del programa, así como los beneficios derivados de las acciones adoptadas por el Concesionario.

Los resultados de la aplicación de esta metodología serán presentados semestralmente a la Interventoría. En ningún caso el resultado de la aplicación de la metodología de medición desarrollada por el Concesionario dará lugar a multas o sanciones, pero será utilizado como

criterio para el ajuste y mejoramiento de los procedimientos implementados, de ser necesario.

Teniendo en cuenta que el PGSC se compone de los programas establecidos en el Plan Social Básico, PAGA y PMA, el Concesionario, en todo caso debe garantizar la implementación de todos los programas requeridos por las autoridades ambientales competentes.

5.2.2.10 ***Programa de Reasentamiento***

El Plan de Reasentamiento se debe formular en aquellos casos que, para expedir la licencia ambiental del Proyecto, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales requiera la realización de un programa de compensación a la población afectada, según lo establecido en la Resolución 077 de 2012, de la Agencia Nacional de Infraestructura., o las normas que la aclaren, complementen o modifiquen.

Población Objetivo

De conformidad con lo señalado en la Resolución 077 de 2012, la población objeto son las unidades sociales ocupantes irregulares de terrenos requeridos para proyectos de infraestructura.

El Concesionario deberá cumplir con lo señalado en la Resolución 077 de 2012 y en todo aquello que determine la ANLA para efectuar el diagnóstico e identificación de la población objetivo del plan, para lo cual identificará como población beneficiaria del programa a aquella que demuestre tener arraigo en el área que se encuentra ocupada, lo cual concluirá a partir del análisis de las redes sociales existentes en el área, y que haya permanecido en el predio por un periodo igual o superior a dos (2) años. Para el la identificación de la población objetivo del Plan, elaborará el censo poblacional y tendrá en cuenta la información a que se refiere la Resolución 077 de 2012

Alcance de las Obligaciones del Concesionario

El Concesionario cumplirá con las obligaciones que respecto del Plan de Reasentamiento hayan sido definidas en el Plan de Manejo Ambiental avalado por la ANLA en la Licencia Ambiental.

Financiación del Plan de Reasentamiento

El Plan de Reasentamiento será financiado con cargo a la Subcuenta de Compensaciones Ambientales, la cual será manejada conforme se prevé en la Parte General.

Fuerza Mayor

En el evento en que existiere un Evento Eximente de Responsabilidad que impidiera o retrasara el cumplimiento de las obligaciones relacionadas con el Plan de Reasentamiento, se procederá como se indica en el presente numeral.

En todo caso, la imposibilidad de efectuar una concertación con la comunidad en los términos previstos en la Resolución 077 de 2012 respecto de las características y alcance del Plan de Reasentamiento será considerada como un Evento Eximente de Responsabilidad, cuando vencido el término previsto en el Plan de Obras para la adquisición de los Predios de dicha Unidad Funcional, el Concesionario demuestre que ha actuado con total diligencia y en cumplimiento de sus obligaciones derivadas del Contrato y de la Licencia Ambiental y que, pese a ello, ha sido imposible lograr un acuerdo.

Ocurrido el Evento Eximente de Responsabilidad, la ANI procederá a revisar el cronograma previsto para obtener la disponibilidad del Predio, o el alcance de la Unidad Funcional respectiva a fin de eliminar de la misma las obras asociadas al (los) Predio(s) que no se encuentran disponibles al estar ilegalmente ocupados, o modificar el trazado, entre otras opciones, procurando que se mantengan los requisitos previstos en la Ley para que la Unidad Funcional siga siéndolo.

El valor de la Retribución correspondiente a la Unidad Funcional afectada se recalculará para reflejar las modificaciones realizadas, en la medida en que se está ante un Evento Eximente de Responsabilidad, para lo cual la ANI podrá usar como referencia la Información Financiera. En caso de desacuerdo entre las Partes se acudirá al Amigable Componedor.

Cuando se redefinan las Unidades Funcionales, las obligaciones de Operación y Mantenimiento se iniciarán en el plazo inicialmente previsto sin contar con los Predios que permanecen ocupados. Tampoco se impondrán Multas o se afectará el ingreso del Concesionario por no poder cumplir con los Indicadores, siempre que tal incumplimiento se deba a la imposibilidad de concluir las Intervenciones por cuenta de los Predios ocupados.

Si la Unidad Funcional no puede ser redefinida por cuenta de los Predios que permanecen ocupados, se suspenderá la ejecución de las Intervenciones de dicha Unidad Funcional hasta que los Predios se encuentren disponibles. En este caso, se podrá aplicar lo previsto en la Sección 4.11 de la Parte General, de cumplirse con las condiciones previstas en dicha Sección.

Tan pronto el(los) Predio(s) Faltante(s) se encuentren disponibles, el Concesionario deberá concluir las obras que hagan falta, dentro del plazo acordado con el Interventor.

De ser el caso se aplicará lo previsto en la Sección 14.1(a) de la Parte General.

Si para conjurar el Evento Eximente de Responsabilidad fuera necesario redefinir el trazado de la vía y como consecuencia de ello adquirir nuevos Predios, éstos serán adquiridos de conformidad con lo previsto en el Contrato, aplicando en todo caso las previsiones para la Gestión Predial contenidas en la Parte General y en el Apéndice Técnico 7.

CAPITULO VI INTERACCIÓN CON OTRAS INSTITUCIONES

El Concesionario considerará, entre otras, las siguientes instituciones para adelantar

acciones de diferente alcance con el propósito de dar viabilidad y coordinación en las diferentes etapas del Proyecto para atender todas las situaciones que se derivan o relacionan con el Proyecto:

INSTITUCIONES DEL ORDEN LOCAL. Alcaldía Municipal, Oficina de Planeación Municipal, Oficina de Infraestructura y obras públicas, Oficina de tránsito municipal, Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria - UMATA, Consejos Comunales, Cabildos Indígenas, Oficina de Desarrollo comunitario, empresas de servicios públicos, Comando de Policía, centros escolares o de educación no formal.

ORGANIZACIONES LOCALES. Juntas de acción comunal, Asociaciones, veedurías ciudadanas, organizaciones no gubernamentales, organizaciones comunitarias, Empresas de transporte local.

INSTITUCIONES REGIONALES. Autoridades Ambientales, Agremiaciones, Planeación departamental, Asociaciones de municipios. Oficinas territoriales de entidades nacionales, centros educativos y asistenciales ubicados en el área de influencia del proyecto. Empresas de Transporte Intermunicipal o Interdepartamental.

VECINOS. Población propietaria y residente en los predios requeridos para la ejecución del proyecto, Población habitante o que desarrolla algún tipo de actividad en la zona adyacente al proyecto.

CAPITULO VII MECANISMOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

La Agencia Nacional de Infraestructura hará seguimiento y control al cumplimiento de las obligaciones contenidas en este Apéndice mediante los siguientes mecanismos:

(a) Informe mensual de la Interventoría
(b) Visitas de campo bimestrales de seguimiento
(c) Informe trimestral del Concesionario, el cual se debe entregar en el formato suministrado por la ANI.

El informe trimestral al que se hace referencia debe contemplar, por lo menos, los siguientes elementos:

(i) Portada
(ii) Nombre del proyecto.
(iii) Plano del proyecto.
(iv) Periodo a que corresponde el informe. Contenido
(v) Índice
(vi) Resumen ejecutivo destacando los principales avances en el semestre y los puntos críticos en materia socioambiental y sociopredial en los diferentes trayectos.
(vii) Cronograma de actividades semestrales de acuerdo con el Plan de acción anual presentado
(viii) Personal profesional participante en la gestión social.
(ix) Matriz de avance de los programas del PGSC

(x) Registros y fuentes de verificación de los programas del PGSC
(xi) Cronograma de actividades propuestas para el semestre siguiente
(xii) Informe de aplicación de compensaciones socioeconómicas
(xiii) Informe de planes de reasentamiento

El informe debe presentarse foliado y cumpliendo las normas de archivo de la ANI.

CAPITULO VIII PERSONAL

Para la ejecución de las obligaciones de Gestión Social a que se refiere este Apéndice, el Concesionario podrá contratar una persona jurídica con experiencia general en gestión social y con mínimo cinco (5) años de experiencia en el desarrollo de programas de gestión social para proyectos de infraestructura.

En el evento en que el Concesionario decida ejecutar de manera directa estas obligaciones, deberá contar con un (1) Profesional en Ciencias Sociales (Trabajador Social, Politólogo, Antropólogo, Sociólogo, comunicador social o Psicólogo) con experiencia de 5 años en formulación y ejecución de proyectos sociales, 3 de los cuales deben ser de experiencia específica en gestión social en obras de infraestructura vial. Adicionalmente, para cada uno de los programas en que se dividen los instrumentos de gestión social, el Concesionario deberá contar con un profesional con tres (3) años de experiencia en proyectos de gestión social o trabajo comunitario dos (2) de los cuales deben ser de experiencia específica en obras de infraestructura, además del equipos de profesionales de apoyo necesario para el cumplimiento de las obligaciones a su cargo, los cuales también deben ser profesionales de las ciencias sociales.

CAPITULO IX VARIOS

La información sobre la evaluación costo – beneficio del Proyecto analizando el impacto social y económico del proyecto, la evaluación de los beneficios socioeconómicos esperados, la socialización del Proyecto en el área de influencia del mismo y demás aspectos sociales se encuentran en el Apéndice 8, dando así cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 23 del Decreto 1467 de 2012, modificado por el Decreto 1553 de 2014.

Revisó: Alexandra Rodríguez/Experto 6/Gerencia Social y Ambiental/Vicepresidencia de Planeación, Riesgos y Entorno
Aprobó: Carlos Eduardo Monroy Herrera / Gerente Social y Ambiental (a) / Vicepresidencia de Planeación, Riesgos y Entorno.

Libertad y Orden

REPÚBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE TRANSPORTE

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE APP No 08 DE 2015
Entre:

Concedente:
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

Concesionario
CONCESIONARIA ALTERNATIVAS VIALES S.A.S.

APÉNDICE TÉCNICO 9
PLAN DE OBRAS

CAPÍTULO I Introducción

(a) De conformidad con lo previsto en la Sección 1.121 de la Parte General, el presente Apéndice contiene los lineamientos y condiciones de obligatorio de cumplimiento para el Concesionario en la elaboración, entrega y ejecución del Plan de Obras.

(b) La aplicación de este Apéndice deberá ser efectuada en concordancia con lo establecido en la Parte General y Especial del Contrato. En todo caso, de presentarse alguna contradicción entre lo previsto en este Apéndice y los demás documentos contractuales, se atenderá a lo previsto en el numeral 19.14 de la Parte General.

2.1 Entrega y revisión

(a) Dentro de los doscientos setenta días (270) Días siguientes a la Fecha de Inicio, el Concesionario deberá presentar un Plan de Obras detallado de las Intervenciones del Proyecto. Este Plan deberá presentarse en original y dos copias, en medio físico y magnético, utilizando una herramienta computacional tipo Microsoft Project o similar.

(b) Dicho Plan, será revisado por el Interventor y la ANI en los términos de la Sección 4.18 de la Parte General.

(c) El desarrollo de este procedimiento no se entenderá como aprobación o desaprobación del Plan de Obras y no servirá de excusa al Concesionario para el no cumplimiento de los resultados requeridos en las Especificaciones Técnicas o cualquier otra de sus obligaciones bajo el Contrato.

2.2 Contenido mínimo

(a) En general, el Plan de Obras deberá contener el cronograma de las Intervenciones del Proyecto durante la Fase de Construcción, indicando el recurso humano y maquinaria que se utilizarán en las mismas.

(b) Este documento deberá incluir la relación de todos los ítems de obra de cada Intervención con sus precedencias, tiempos de ejecución, recursos de personal y requerimientos de equipos, desagregada para cada Unidad Funcional y consolidad para toda la Fase de Construcción. En todo caso, el Plan de Obras no podrá contradecir lo establecido en el Contrato y/o sus Especificaciones Técnicas.

(c) Adicionalmente, el Plan de Obras deberá contener:

(i) El desglose de los frentes de trabajo en cada Unidad Funcional.

(ii) El volumen de obra a ejecutarse por semana.

(iii) Fechas por Unidad Funcional e Intervención.

(iv) La descripción detallada del personal, detallando su cargo, especialidad y frente donde laborará.

(v) La identificación del responsable dentro de la organización para cada Intervención.

(vi) La identificación de la maquinaria a ser utilizada, referenciando sus características, descripción, cantidades y ubicación de cada frente de trabajo, con su respectiva programación. Así también, se deberá indicar la disponibilidad de los equipos en obra.

(vii) La descripción de todas las instalaciones que se utilizarán para la ejecución de las Intervenciones, indicando su ubicación, número y duración –de no ser permanentes-.

(d) La anterior información deberá ser organizada de tal forma que permita la identificación de la siguiente información por cada ítem de obra:

(i) Nombre del ítem.

(ii) Cantidad a ejecutar.

(iii) Inicio y terminación.

(iv) Unidad de obra.

(v) Duración estimada.

(vi) Holgura total.

(vii) Precedencias.

(e) Adicionalmente, el Plan de Obras deberá contener un capítulo en el cual se justifique técnicamente cómo los recursos humanos y maquinarias previstas en el mismo permiten el desarrollo de las Intervenciones en los tiempos y condiciones establecidos.

Revisó: Camilo Andrés Jaramillo Berrocal / Vicepresidente de Estructuración / Aspectos Técnicos, Financieros y Garantías
Revisó aspectos Técnicos: Andrés Fernando Bahamón Chavarro / Asesor Técnico / Vicepresidencia de Estructuración.
Revisó aspectos Técnicos: German Andrés Fuertes Chaparro /Gerente de Proyectos Carreteros / Vicepresidencia de Estructuración