

APÉNDICE TÉCNICO

PARTE B

4. Especificaciones Técnicas Etapa de Operación y Mantenimiento

En la presente Sección 4 se detalla (i) el alcance de los servicios a prestar por el Concesionario durante la Etapa de Operación y Mantenimiento, (ii) los principios base que rigen la Operación, (iii) las Especificaciones Técnicas que deben cumplirse en la ejecución de las Obras de Operación y Mantenimiento, y (iv) el Sistema de Control de dichas especificaciones, a través de un conjunto de Indicadores de Estado y Operación.

4.1 Servicios a prestar por el Concesionario

Los servicios básicos o esenciales que deberá prestar el Concesionario directa o indirectamente a través de terceros, que no ocasionarán ningún costo directo para el Usuario, son los siguientes:

- Mantenimiento del Sector;
- Operación de las Estaciones de Peaje;
- Operación y seguimiento del tránsito;
- Seguridad vial;
- Atención de accidentes;
- Primeros auxilios a personas;
- Primeros auxilios a vehículos;
- Manejo y control Ambiental;
- Áreas de Servicio;
- Control del peso de vehículos de carga (Estaciones de Pesaje);
- Vigilancia de las instalaciones de las Estaciones de Peaje;
- Comunicaciones con el Centro de Control de Operación;
- Seguridad del Sector y de los Usuarios del Sector; y
- Paraderos para el servicio de transporte público.

Estos servicios, obligatorios y esenciales para la adecuada operación de la vía, serán prestados directamente o indirectamente por el Concesionario, quien en todo caso será el único responsable de garantizar en todo momento su

prestación al usuario. Adicionalmente el Concesionario podrá prestar otros servicios complementarios de atención a los Usuarios sin que por ello se deba revisar el valor del Contrato.

4.2 Principios de la Operación del Sector.

En este aparte se definen las obligaciones del Concesionario en relación con la Operación, las Obras de Mantenimiento y servicios a los Usuarios del Sector 3, durante toda la Etapa de Operación y Mantenimiento.

La Operación del Sector estará regida por las obligaciones de continuidad, regularidad, calidad del servicio técnico y de la atención al Usuario, tecnología avanzada, cobertura, seguridad vial e integridad del Sector, cuyo respectivo alcance se detalla a continuación. Cualquier vacío o conflicto que se presente en la aplicación de este reglamento deberá ser llenado o resuelto con base en estos principios.

4.2.1 Continuidad

Se entiende por continuidad del servicio la obligación que tiene el Concesionario de garantizar la disponibilidad del Sector al tránsito en forma permanente.

Sin perjuicio de las sanciones y penalidades que procedan conforme a lo previsto en el Contrato de Concesión, el Concesionario podrá limitar la disponibilidad del Sector únicamente 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 que la inseguridad no se deba a condiciones técnicas del Sector una vez terminada la intervención.

(b) Accidentes o incidentes de gran proporción, fuera del control del Concesionario y que impliquen un alto riesgo para el Usuario al momento de transitar por el Sector.

Igualmente podrá limitarse parcialmente y temporalmente la disponibilidad del Sector para la ejecución de Obras de Mantenimiento programadas según lo dispuesto en el Contrato. El Concesionario deberá garantizar que en estos casos no se presentará una suspensión total del flujo vehicular y cumplimiento de los correspondientes Indicadores, y que se suspenderá por el menor tiempo posible.

Para el caso de la ejecución de Obras de Mantenimiento se deberá tener en cuenta las condiciones del tráfico asegurando para todo el tiempo que dure la ejecución de dichas obras el nivel mínimo de servicio especificado en este Apéndice.

En caso de no ser posible el cierre parcial del Sector, requiriéndose inevitablemente un cierre total temporal del Sector, 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 que correspondan de los municipios afectados, a los terminales de transporte y en general a la comunidad afectada por el cierre. Lo anterior, con el fin de que sea tramitado el permiso de cierre temporal del Sector con el Ministerio de Transporte y/u otras entidades competentes.

4.2.2 Regularidad

Corresponde a la obligación que tiene el Concesionario de ofrecer una Operación en forma permanente. Esta obligación será exigible respecto de cada uno de los servicios que debe prestar el Concesionario conforme a lo señalado en el presente Apéndice.

4.2.3 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 del Sector 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.

4.2.4 Tecnología Avanzada

Consiste en la obligación que tiene el Concesionario de utilizar para la Operación del Sector, métodos, instalaciones y equipos que correspondan a patrones modernos y a tecnologías de última generación. El Concesionario deberá mantener y operar el Sector de conformidad con lo que, en cada momento, y según el progreso de la ciencia, disponga la normativa técnica, medioambiental y de seguridad de los Usuarios que resulte de aplicación. El cumplimiento de esta obligación se determinará usando como referencia la tecnología que se encuentre disponible a nivel internacional, no obstante deberá garantizar adaptabilidad y compatibilidad con la tecnología disponible del INVIAS y/o INCO, de manera que la transmisión de información en el sistema operativo de la vía siempre se dé en tiempo real.

El cumplimiento de esta obligación será aplicable en todo lo relativo al Mantenimiento y Operación del Sector y concretamente a los

siguientes aspectos: conservación (tanto ordinaria como extraordinaria), continuidad del servicio, atención de accidentes, medidas de seguridad, mantenimiento del derecho de vía cuidado medioambiental, sistema de cobro de peajes y, en general, cualquier actividad de gestión del Sector o íntimamente ligada a la misma que esté sometida a cambios en cuanto a las exigencias de la tecnología o los medios empleados para llevarla a cabo.

El Concesionario queda obligado a aplicar una determinada medida cuando sea aprobada por la normativa de carreteras o de autopistas correspondiente.

En este caso, el Concesionario no tendrá derecho a exigir indemnización alguna, por parte del INCO, derivada de las cargas económicas inherentes a los trabajos para poner en práctica la citada medida.

Si existe una tecnología que esté siendo exigida de manera habitual en otras carreteras de características similares, el INCO tendrá la potestad de exigir al Concesionario su implantación para este Proyecto. El INCO no reconocerá al Concesionario los costos incurridos por la implantación de esta tecnología, salvo el caso en que la implantación no corresponda a un elemento que el Concesionario este obligado a reponer, de acuerdo con el numeral 4.4.5 (c) del presente Apéndice.

4.2.5 Cobertura

Es la obligación a cargo del Concesionario de asegurar la Operación a todos los Usuarios sin distinción alguna, la cual podrá limitarse o condicionarse, única y exclusivamente, para asegurar el cumplimiento de la Ley Aplicable.

4.2.6 Seguridad Vial

Corresponde a la obligación del Concesionario de realizar todas las acciones necesarias para reducir los índices de accidentalidad en el Sector, tanto en número como en gravedad. Esta obligación deberá ser cumplida durante toda la vigencia del Contrato de Concesión, a través de actuaciones preventivas que permitan mejorar la seguridad del Sector, actuando sobre el estado de conservación del mismo, y sobre los factores físicos de la geometría del Sector y de la señalización, así como en la promoción de actitudes de manejo preventivo y seguro.

4.2.7 Integridad del Sector

El Concesionario deberá mantener la integridad del Sector como unidad ofreciendo un servicio integral en todos sus componentes. Los

elementos que constituyen el Sector son, entre otros: alineamiento horizontal, vertical, la sección transversal del Sector (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, derecho de vía, la señalización, las Estaciones de Peaje y Pesaje y de los servicios propios y de atención de los Usuarios (como grúas, ambulancias, carro talleres, centros de control operacional, áreas de servicio, etc). La integridad del Sector incluye su vinculación consistente con la Ley Aplicable.

4.2.8 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 fin todos los elementos constitutivos de teleinformática) con el fin de mantener permanentemente informado del estado de todos los aspectos relacionados con el Sector así como, al Interventor, al INCO, policía de carreteras, a los Usuarios y a la comunidad en general. De manera particular debe establecer la interfase de información y telecomunicación con el INCO para disponer en línea la información del estado del Sector, las Obras de Mantenimiento y la Operación.

La infraestructura de tecnología de información debe cubrir también, entre otros, todas las Estaciones de Peaje, Estaciones de Pesaje, túneles y Centro de Control de Operación.

4.2.9 Supervisión del INCO.

El Interventor supervisará las Obras de Mantenimiento y Operación de manera que se asegure que el Sector se conserve en todos sus Tramos en un nivel óptimo de servicio conforme con los requisitos exigidos en el Contrato y y el presente Apéndice y solicitará por escrito al Concesionario la corrección de las deficiencias que hubiese observado, las cuales el Concesionario estará obligado a atender.

El Interventor comunicará al Concesionario las sanciones que se generen por incumplimiento de cualquiera de las obligaciones que se establecen en este Apéndice y sus Anexos, de conformidad con el procedimiento establecido para el efecto en el Contrato de Concesión.

4.3 *Obras de Mantenimiento*

Las Obras de Mantenimiento deben iniciar a partir de la Fecha de Inicio y hasta la suscripción del Acta de Recibo Final.

Las Obras de Mantenimiento deberán adelantarse aún cuando no exista un Indicador que le sea aplicable, de manera que los elementos del Sector puedan cumplir su función de manera adecuada y para que la calidad del servicio se la establecida en el Contrato y en el presente Apéndice. Por consiguiente la descripción de las Obras de Mantenimiento y Operación no deben entenderse como exhaustivas, de manera que se entiende que el Concesionario tiene la obligación de realizar todos los trabajos, obras y actividades que aseguren un servicio óptimo dentro del Sector.

Respecto de las Obras de Construcción, Rehabilitación y Mejoramiento programadas, el Concesionario, donde existan Indicadores definidos, deberá satisfacer los mismos, de acuerdo con lo indicado en el presente Apéndice y en cualquier caso el Concesionario deberá corregir todos los deterioros o deficiencias detectados por la Interventoría, en especial aquellos que pudieran afectar a la transitabilidad del Sector. Es decir, el Concesionario será responsable de adoptar las medidas preventivas y/o correctivas necesarias para la conservación del Sector en las condiciones establecidas en el Contrato, el presente Apéndice, las exigidas por la Interventoría siempre que sean para el cumplimiento de temas obligatorios del Apéndice y/o la Ley Aplicable.

Todas las Obras Mantenimiento y la Operación se realizarán siguiendo los planes o los procedimientos mencionados en el Programa de Operación y Mantenimiento y el Manual de Operación.

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, obedeciendo a las normativas de control de tráfico, de modo que se propicie total seguridad a los Usuarios, operarios y población colindante. Para el desarrollo y ejecución de las anteriores actividades el Concesionario tendrá en cuenta los convenios que el INCO tenga con otras empresas de servicios públicos para hacer uso del derecho de vía.

Todas las operaciones que restauren o mejoren las condiciones actuales deberán realizarse conforme a la Ley Aplicable, en lo referente a la calidad de materiales, y los métodos de ejecución salvo justificación expresa debidamente presentada y verificada por el Interventor. El Concesionario podrá decidir el tipo de actuación, dentro de los márgenes posibles que la Ley Aplicable, y la buena práctica del momento aconseje, requiriéndose la comunicación al INCO y al Interventor. En el caso en que la actuación no se muestre eficaz ni durable el INCO y/o el Interventor requerirán al Concesionario para que adopte las soluciones definitivas que resuelvan el problema existente.

Además, siempre que las Obras de Mantenimiento resulten en incorporación de cualquier elemento adicional al Sector por cuenta y riesgo del Concesionario, tales servicios deberán ser precedidos de su correspondientes Estudios de Detalle, los cuales deben contener detalle de todas las soluciones propuestas, elaborados de acuerdo a las normas constructivas y de servicios y presentados previamente al Interventor para su verificación.

Las acciones de mantenimiento deberán además atender el Plan de Manejo Ambiental y Social y las normas ambientales aplicables conforme a lo establecido por la Autoridad Ambiental.

Al término de los trabajos correspondientes a cada Obra de Mantenimiento, el Concesionario deberá presentar un informe detallado al Interventor y al INCO, con registros fotográficos, consolidando todas las Obras de Mantenimiento realizadas, con las respectivas cantidades y memorias de cálculo, como un diseño de obra construida.

A continuación se recogen 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. En caso de discrepancia entre las especificaciones de este documento y aquellas del Anexo 2, prevalecerán las del Anexo 2.

4.3.1 Tipos de Actuaciones de Mantenimiento

Las Obras de Mantenimiento comprenden el conjunto de operaciones realizadas con el objetivo de preservar las características técnicas y físicas operacionales del Sector, obedeciendo la Ley Aplicable y los Indicadores, e incluyen las siguientes actividades:

(a) 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 en el Sector y encaminadas a mantener el Sector en condiciones adecuadas. Igualmente se incluyen en estas actividades las relacionadas con la gestión de la conservación y su componente administrativo referido a la continuidad del servicio. Por ello el Concesionario debe apoyar a las autoridades de tránsito. Entre otras cabe mencionar la atención de accidentes, la vigilancia, etc. Por último también se incluyen actividades de uso y defensa de la carretera que son aquellas encaminadas a la protección del derecho de vía y a la limitación de la propiedad, a la regulación y limitación de accesos y al establecimiento de limitaciones a la circulación de vehículos.

(b) 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.

(c) Actividades Mantenimiento de Emergencia:

Actividades destinadas a reparar, reconstruir o restaurar elementos obstruidos o dañados del sistema vial, corrigiendo defectos de surgimiento repentino provocado por circunstancias extraordinarias e imprevisibles y emergencias relacionadas con eventos de ocurrencia imprevisible, los cuales deben ser controlados por el equipo de inspección de conservación o de la Operación de tráfico, en casos de accidentes de tránsito o naturales y disponer de barreras para garantizar la seguridad de los Usuarios o comunidades.

4.3.2 Pavimento y Bermas

El Concesionario deberá realizar los trabajos de conservación, mantenimiento, reparación, rehabilitación y reconstrucción necesarios para cumplir en todo caso con lo estipulado en este numeral y, además, asegurar el cumplimiento de lo especificado por los Indicadores:

Código	Descripción del Indicador
E1	IRI
E2	Ahuellamientos
E3	CRT Fricción Transversal
E4	Textura
E5	Deflexiones
E6	Baches, Asentamientos y Fisuras

La descripción completa de los fundamentos del Sistema de Control se encuentra desarrollada más adelante en este Apéndice. Adicionalmente el Anexo 2 de este Apéndice, recopila fichas descriptivas de todos los Indicadores, sus umbrales de cumplimiento, métodos de medida y tiempos máximos de corrección.

Además, en todas las zonas de aproximaciones a estructuras (puentes y viaductos), la máxima irregularidad del pavimento medida con regla de 3 metros será menor de (1) cm.

(a) Reparación de baches y asentamientos

El Concesionario se obliga a mantener la superficie de rodadura y las bermas libres de baches y deformaciones como ahuellamientos, hundimientos, desplazamiento de borde, afloramientos, etc., efectuando las reparaciones de acuerdo con los procedimientos y especificaciones descritas en las Especificaciones Técnicas. Para ello dispondrá del personal idóneo que realizará recorridos rutinarios con el propósito de detectar y clasificar los defectos, y 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 son, según codificación del INVIAS, las siguientes:

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)

(b) Sellado de Fisuras

El Concesionario se obliga a mantener la superficie de rodadura y las bermas libre de todo tipo de fallas (siendo algunas de éstas las siguientes: ojos de pescado, fisuras longitudinales y transversales, agrietamientos, baches, descascaramientos, pérdida de la película ligante o de los agregados, como ahuellamientos, hundimientos, desplazamiento de borde, afloramientos, etc.), efectuando las reparaciones de acuerdo con los procedimientos y especificaciones descritas en las Especificaciones Técnicas, para lo cual dispondrá del personal idóneo que realizará recorridos rutinarios con el propósito de detectar y clasificar las fallas. Igualmente dispondrá del personal idóneo para el bacheo, parcheo y sello de fisuras en carreteras pavimentadas, de acuerdo con las especificaciones técnicas del INVIAS. Las tareas incluidas en estas actividades de mantenimiento son, según codificación del INVIAS:

Tareas ejecutadas en la superficie de rodadura de la corona (calzada y bermas) de carreteras pavimentadas		
Código	Actividad	Descripción
263	Sello de fisuras abiertas (ancho mayor de 3 mm).	Relleno de fisuras abiertas (grietas) con una mezcla de emulsión y arena.
264	Sello de fisuras abiertas (ancho menor de 3 mm).	Relleno de fisuras abiertas (grietas) con emulsión asfáltica

4.3.3 Señalización vertical y la demarcación horizontal

El Concesionario deberá realizar los trabajos de limpieza periódica, conservación, y reparación necesarios para cumplir en todo caso con lo estipulado en esta Sección y, además, asegurar el cumplimiento de lo especificado por los Indicadores:

Código	Descripción del Indicador
E7	Señalización Vertical
E8	Demarcación Horizontal: Líneas Blancas, Amarillas y Tachas.

La descripción completa de los fundamentos del Sistema de Control se encuentra desarrollada más adelante en este Apéndice y en el Anexo 2, que recopila fichas descriptivas de todos los Indicadores, sus umbrales de cumplimiento, métodos de medida y tiempos máximos de corrección.

El Concesionario deberá asegurar, durante toda la vigencia del Contrato y en todo momento, el buen estado tanto de la demarcación horizontal como de la señalización vertical, cumpliendo con las normas vigentes, incluyendo sin limitación al Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte (2004) según se modifique o adicione de tiempo en tiempo, y otras normas en relación con 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- las afectaciones que puedan causarse en desarrollo de la realización de las Obra de Mantenimiento ordinario, sobre el tránsito en el Sector o sobre las vías públicas que deba

utilizar para acceder al Sector. Del mismo modo el Concesionario debe incluir un estudio de señalización temporal como parte de los estudios que debe presentar a la Interventoría cada vez que realice Obras de Mantenimiento extraordinario u otras que supongan nuevos elementos en el Sector.

Se considerarán deficiencias, entre otras, las siguientes: ausencia de señales, ser ilegibles, no cumplir con las Especificaciones del Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte (2004) según se modifique o adicione de tiempo en tiempo y demás disposiciones vigentes, entre otros aspectos los pertinentes a dimensiones, colores, rotulado, reflectancia, ubicación (longitudinal, lateral o elevado), etc.

(a) Señalización Vertical

Las señales verticales deben tener una reflectividad como mínimo del noventa (90 %) de la exigida por el Manual de Especificaciones de Construcción del INVIAS (de 2004), según se modifique o adicione de tiempo en tiempo. En caso de que los valores sean inferiores será necesaria la reposición inmediata de las señales.

La evaluación por Tramo se efectuará utilizando los formatos relevantes contenidos en dicho manual o el vigente que regule la materia en donde se consignará la evaluación correspondiente para cada uno de los aspectos considerados para la señalización de acuerdo con el Sistema de Control.

El Concesionario deberá sustituir la señalización y/o los dispositivos de señalización dañados, tan pronto como ello sea advertido por parte del Interventor o por el mismo Concesionario, así como en caso de dispositivos cuya falta, avería o reflectividad puedan generar peligro de accidentes.

En los Tramos de doble calzada se deberá señalar con señalización vertical a ambos costados de cada calzada, de tal forma que los vehículos que transitan por el carril rápido de las mismas se informen de la señalización instalada al costado izquierdo de la calzada, previniendo así una posible obstrucción, por parte de otro vehículo, de la línea visual entre el vehículo que transita por el carril izquierdo y la señal instalada en el costado derecho de la calzada.

Se deberán colocar el número de señales provisionales que sean necesarias durante el tiempo que se requiera efectuar labores de mantenimiento u obras, y ser retiradas a su culminación. La cantidad de señales y su ubicación deberá ajustarse siempre en función de criterios técnicos y reducción la accidentalidad.

Adicionalmente la señalización temporal debe considerar las condiciones más desfavorables de visibilidad. Sin embargo, en estos casos, las señales, barricadas, conos y demás elementos de señalización deberán cumplir con:

- Reflectividad de las señales de tránsito: Todas las señales de tránsito deberán ser en material reflectivo, cumpliendo con las Especificaciones Técnicas del INVÍAS, según se modifiquen o adicione 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.

(b) Demarcación horizontal

El Concesionario debe garantizar que la demarcación horizontal, en todo momento y en todo punto de línea demarcada, se produzcan como mínimo 150 milicandelas /m²*lux. Sin embargo, como uno de los requisitos para iniciar la Etapa de Operación y Mantenimiento, las líneas blancas deberán cumplir con una reflectividad de 250 milicandelas /m²*lux y para el amarillo 200 milicandelas /m²*lux.

La evaluación se efectuará sobre su estado físico, 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 utilizará los formatos aplicables establecidos por el INVIAS y/o INCO.

Se deberá realizar la demarcación horizontal provisional que sea necesaria durante el tiempo que se requieran efectuar labores de mantenimiento u obras dentro del Sector, y ser borradas a su culminación. Las líneas de demarcación deberán señalar claramente el pavimento temporal (carriles, línea de berma) con el fin de reducir índices de accidentalidad. Adicionalmente la demarcación temporal debe considerar las condiciones más desfavorables de visibilidad.

4.3.4 Barreras, defensas y elementos de contención

El Concesionario deberá realizar los trabajos de conservación, reparación y reposición necesarios para cumplir con lo estipulado en este numeral y, además, asegurar el cumplimiento de lo especificado por el Indicador:

Código	Descripción del Indicador
E12	Barreras y Elementos de Contención

La descripción completa de los fundamentos del Sistema de Control se encuentra desarrollada más adelante en este Apéndice mientras que el Anexo 2, por su parte, recopila fichas descriptivas de todos los Indicadores, sus umbrales de cumplimiento, métodos de medida y tiempos máximos de corrección.

Todos los tipos de barreras deberán estar libres de defectos estructurales. Su tipo situación, altura y separación de obstáculos serán según la Ley Aplicable. En relación con los materiales empleados en las defensas éstos deberán cumplir con lo establecido en el artículo 730-07 del Manual de Especificaciones Técnicas de Construcción del INVIAS, 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).

Respecto a las barreras de hormigón, éstas estarán libres de desprendimientos y bien alineadas.

El Interventor formulará un reporte especial en los casos en donde se presenten defectos. El Concesionario deberá sustituir o corregir los elementos dañados, tan pronto como ello sea advertido por parte del Interventor, por el INCO o por el mismo Concesionario, siempre en previsión del cumplimiento de los Indicadores del Sistema de Control.

4.3.5 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, 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 del Sector.

Además el Concesionario deberá asegurar el cumplimiento de lo especificado por el Indicador:

Código	Descripción del Indicador
E9	Iluminación

La descripción completa de los fundamentos del Sistema de Control se encuentra desarrollada más adelante en este Apéndice mientras que el Anexo 2, por su parte, recopila fichas descriptivas de todos los Indicadores, sus umbrales de cumplimiento, métodos de medida y tiempos máximos de corrección.

En caso de presentar deficiencias en el funcionamiento, el Concesionario deberá corregir o reemplazar las lámparas defectuosas en los tiempos de corrección estipulados por el Indicador.

4.3.6 Drenaje

El Concesionario deberá realizar los trabajos de conservación, reparación y reconstrucción necesarios para cumplir con lo estipulado en este numeral y, además, asegurar el cumplimiento de lo especificado por el Indicador:

Código	Descripción del Indicador
E10	Drenaje Superficial Longitudinal y Transversal

La descripción completa de los fundamentos del Sistema de Control se encuentra desarrollada más adelante en este Apéndice mientras que el Anexo 2, por su parte, recopila fichas descriptivas de

todos los Indicadores, sus umbrales de cumplimiento, métodos de medida y tiempos máximos de corrección.

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 disponer del personal idóneo y de la maquinaria y equipo que sean necesarios para su pronta ejecución.

(a) 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. Algunas de las tareas incluidas en estas actividades de mantenimiento son, según codificación del INVIAS:

Código	Actividad	Descripción
425	Limpieza Cunetas	Limpieza manual de las cunetas revestidas y en tierra.
432	Limpieza Coronación	Limpieza de las zanjas de coronación revestidas y en tierra.
434	Limpieza Encoles	Limpieza de encoles y/o descoles revestidos y en tierra.
436	Limpieza Canales	Limpieza de canales revestidos y en tierra.
497	Limpieza Obras	Limpieza de obras (Alcantarillas y box de todos los tamaños)
498	Limpieza Colectoras	Limpieza de zanjas colectoras, canales, cámaras

Las tareas de limpieza deben realizarse dentro del derecho de vía y en aquellos casos inclusive fuera del derecho de vía en los cuales se prevean problemas de drenaje o estabilidad de estructuras.

(b) 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 del Sector con la reparación y/o reconstrucción de las cunetas y zanjas de coronación de acuerdo con los procedimientos y especificaciones descritas en las Especificaciones Técnicas. Estas labores deberán realizarse desde el momento en que se detecte su necesidad, para lo cual el Concesionario deberá disponer del personal idóneo y de la maquinaria y equipo que sean necesarios para su pronta ejecución.

4.3.7 Limpieza general de calzada, márgenes, bermas, y áreas de servicio

El Concesionario deberá realizar los trabajos de limpieza, retirada de obstáculos, tratamiento de derrames, siega de vegetación, podas, rocería, etc. necesarios para cumplir con lo estipulado en este numeral y, además, asegurar el cumplimiento de lo especificado por los Indicadores:

Código	Descripción del Indicador
E13	Estado de Márgenes, Separador Central, Áreas de Servicio y Derecho de Sector
O1	Incidentes, Accidentes y Emergencias

La descripción completa de los fundamentos del Sistema de Control se encuentra desarrollada más adelante en este Apéndice mientras que el Anexo 2, por su parte, recopila fichas descriptivas de todos los Indicadores, sus umbrales de cumplimiento, métodos de medida y tiempos máximos de corrección.

(a) Limpieza de Calzada y Bermas

El Sector 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 del Sector o sus Tramos.

Cualquier obstaculización del Sector (calzada más berma) por objetos de cualquier tipo (ya sea basuras, 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, será considerada un incidente y por lo tanto el control de la ejecución de las operaciones del correspondiente despeje o limpieza de Sector se regirá por el Indicador O1.

Cuando se produzcan estas obstaculizaciones el Concesionario deberá limpiar, mantener y restituir el derecho de vía del Sector en el menor tiempo posible, respetando los tiempos máximos descritos en los Indicadores.

(b) Limpieza de Separador Central, Márgenes, Áreas de Servicio y Terrenos dentro del Derecho de Sector

Este trabajo comprende la limpieza general del separador central, márgenes de la calzada y zonas aledañas y complementarias al Sector, 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 impiden la visibilidad, tránsito y drenaje del Sector (o que representen peligro a la seguridad del tránsito) sin límite de cuantía en lo referido al volumen y su acarreo.

Toda la franja correspondiente al derecho de vía del Sector debe estar siempre libre de obstáculos que influyan en la visibilidad y seguridad del Usuario. Para todos y cada uno de los Tramos debe cumplirse que no existan peligros al tránsito en las zonas laterales del Sector.

Además el separador central y las márgenes de la calzada (en una anchura de 4m desde el borde exterior de la berma) deberán estar en un buen estado de limpieza. Para garantizarlo el Concesionario se obliga mantener estas zonas cumpliendo con el Indicador E13, es decir, tal que ningún kilómetro tenga una media de artículos basura > 25 artículos por cada 50 metros.

Las inspecciones se realizarán a petición de la Interventoría, normalmente tras las actividades de rocería lo que permite 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). Estos recuentos se harán por secciones seleccionadas de 50 m, hasta un máximo de 3 secciones representativas por kilómetro a ser seleccionadas por la Interventoría, siendo el valor del kilómetro la media de los artículos encontrados en cada sección inspeccionada.

Como respaldo de estas inspecciones de larga frecuencia, el Concesionario controlará al menos semanalmente y de forma visual la condición de estas zonas comprobando la inexistencia de peligro para el tránsito o disminución de la seguridad vial. Para este concepto no se permitirá ningún kilómetro afectado. En caso de encontrarse uno o varios de estos peligros al tránsito en las zonas laterales del Sector, el Concesionario tendrá el plazo estipulado por el Indicador para mejorar la condición de la zona del derecho de vía del Sector.

4.3.8 Rocería. Paisajismo y Mantenimiento de Plantaciones

El Concesionario se obliga a realizar todas las actividades de rocería, podas, etc. tendientes a garantizar una perfecta visibilidad en el Sector, una adecuada imagen de la ruta y un riesgo de incendios mínimo en la zona de derecho de vía. Además debe asegurar el cumplimiento de lo especificado por el Indicador:

Código	Descripción del Indicador
E13	Estado de márgenes, bermas, medianas, Áreas de Servicio y derecho de vía

La descripción completa de los fundamentos del Sistema de Control se encuentra desarrollada más adelante en este Apéndice mientras que el Anexo 2, por su parte, recopila fichas descriptivas de todos los Indicadores, sus umbrales de cumplimiento, métodos de medida y tiempos máximos de corrección.

Bajo petición de la Interventoría, en el momento del año que ésta lo considere más oportuno se realizarán medidas de la altura de la vegetación en una franja de 4 m a partir del borde de la berma exterior y en todo el separador central. Las medidas se harán en secciones representativas de 50 m (hasta 5 cinco medidas en cada sección para la vegetación e inspección continua para la basura) hasta un máximo de 3 secciones por cada kilómetro. El valor representativo de cada kilómetro será la media de las medidas de cada sección. No se permitirá que la altura media del kilómetro sea inferior a 30 cm ó tal que afecte a la seguridad vial (disminución de distancia de visibilidad, ocultación de señalización o balizamiento, etc.)

El producto de la poda deberá ser retirado en el término máximo de 48 horas después de realizada la poda y dispuesto en

una ubicación aprobada para la disposición de este tipo de material conforme con la Ley Aplicable.

Como respaldo de estas inspecciones de larga frecuencia, el Concesionario controlará al menos semanalmente y de forma visual la condición de estas zonas comprobando la inexistencia de peligro para el tránsito o disminución de la seguridad vial. Para este concepto no se permitirá ningún kilómetro afectado. En caso de encontrarse uno o varios de estos peligros al tránsito en las zonas laterales del Sector, el Concesionario tendrá el plazo estipulado por el Indicador para mejorar la condición de la zona de derecho de Sector.

Todas las labores de rocería, paisajismo y mantenimiento de plantaciones deberán realizarse según lo establecido en el Manual 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 y de la maquinaria y equipo idóneos para su pronta ejecución.

En caso de existir zonas ajardinadas, éstas deberán mantenerse como tales. En caso de existir red de riego, ésta debe estar permanentemente funcional.

4.3.9 Taludes. Remoción de derrumbes

Se deberán mantener en buen estado de funcionamiento los elementos de estabilización, protección y seguimiento de las obras de tierra que ya fueran existentes o resultado de las Obras de Construcción, Mejoramiento y Rehabilitación. 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 se procederá a realizar las actuaciones necesarias para su conservación. Cualquier defecto que se produzca deberá señalizarse y disponer las medidas adecuadas.

Los derrumbes que afecten a calzada y bermas se consideran obstaculización de Sector. Por ello siguiendo lo expuesto en el numeral 4.3.7, las actividades para su corrección deberán cumplir con lo especificado por el Indicador O1 Atención a Incidentes, Accidentes y Emergencias.

4.3.10 Estructuras y puentes

El Concesionario deberá realizar los trabajos de conservación, reparación y reconstrucción necesarios para cumplir con lo estipulado en este numeral y, además, asegurar el cumplimiento de lo especificado por el Indicador.

Código	Descripción del Indicador
E11	Puentes

La descripción completa de los fundamentos del Sistema de Control se encuentra desarrollada más adelante en este Apéndice mientras que el Anexo 2, por su parte, recopila fichas descriptivas de todos los Indicadores, sus umbrales de cumplimiento, métodos de medida y tiempos máximos de corrección.

(a) Directrices Generales de Mantenimiento

Se mantendrán y repararán 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, box culverts o 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 quedar previstas en el Programa de Operación y Mantenimiento (que se habrá decidido y organizado con base en la utilización del sistema SIPUCOL) y coordinadas con la Interventoría con una antelación no inferior a un (1) mes.

La responsabilidad del Concesionario sobre todas las actividades relacionadas con el mantenimiento de estructuras incluye el suministro de información correcta y oportuna al INVIAAS para el mantenimiento de la base de datos oficial SIPUCOL. En caso de que por motivos de gestión y captura de información en esta base de datos el Concesionario no cuente con acceso directo a ella para actualizar la información, continuará siendo responsable de entregar la información al INVIAAS con antelación de al menos un (1) mes.

Todos los estudios y obras necesarias para el mantenimiento de las estructuras en perfectas condiciones, deberán ser elaborados bajo 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 son 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, correcto funcionamiento de los aparatos de apoyo, 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, demolición de obstáculos en el cauce, refuerzo para mayor capacidad de carga, refuerzo sísmico, ampliación, retiro de escombros y basuras, etc.

Con el fin de informar el daño al INCO y efectuar su reparación a cuenta y riesgo del Concesionario, se deberá ejercer un monitoreo permanente de las estructuras a fin de detectar cualquier daño que se presente desde el punto de vista de estabilidad, resistencia y durabilidad:

- Evaluación de la resistencia: Se deberá realizar un análisis para evaluar las estructuras existentes, 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. Esta evaluación deberá comprender la superestructura y la infraestructura del puente. De la evaluación anterior se conocerán los datos con los cuales se revisará el diseño de la estructura existente y se procederá al respectivo refuerzo en el caso que fuese necesario.
- Evaluación de la durabilidad: Mediante una detallada inspección se evaluarán integralmente las estructuras en búsqueda de fisuras, carbonatación, corrosión y cualquier otro signo que indique posibilidad de reducción de la 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, radiografía de soldaduras en elementos metálicos, etc. para proceder a hacer las correcciones correspondientes.

- Evaluación de la estabilidad: A través de una inspección se verificarán las condiciones de estabilidad del conjunto estructural incluyendo los aspectos relacionados con la socavación.

Si el Concesionario, como consecuencia de su análisis, encuentra que alguna estructura presenta probabilidad de colapso o de inestabilidad, deberá a su cuenta y riesgo intervenirla a través del procedimiento idóneo con el fin de garantizar la estabilidad de la estructura y la seguridad de los usuarios del Sector.

(b) Inspecciones periódicas

A continuación se detallan algunas directrices 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*, y antes y después de épocas de lluvias, el estado de los cauces, verificar posibles obstrucciones y sedimentaciones, tales que puedan ocasionar reducción de la sección hidráulica, y por lo tanto 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:
 - o Presencia de fisuras. Se deberá determinar la presencia de fisuras, y si existen, medir su espesor, longitud y determinar si se trata de

grietas activas (que aumenta su espesor y son debidas a sobreesfuerzos). En cualquier caso, se deberá efectuar un estudio profundo para dilucidar las causas que las producen y, en caso de requerirse, realizar un diseño de reforzamiento o reparación.

- Pérdida del revestimiento y superficies afectadas por carbonatación. Toda pérdida de integridad del concreto, tal como descascaramientos, roturas, pérdida del recubrimiento, 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, revisada por la Interventoría.

- Estado de las cimentaciones, asentamientos, 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, 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 reparada o reemplazada. El reemplazo será por un tipo de junta adecuado, con

la capacidad de movimiento requerido por 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.
 - o Verificación de corrosión, pérdida del recubrimiento. Toda estructura metálica en donde se evidencie pérdida del recubrimiento u oxidación, deberá ser reparada total o parcialmente, según se requiera.
 - o Si hay sospecha de pérdida de la sección estructural tal que comprometa su resistencia a la carga con el factor de seguridad de acuerdo con las normas, se deberá investigar mediante mediciones y ensayos adecuados. Igualmente si hay pérdida de recubrimiento significativa, se deberá diseñar un sistema y un procedimiento de reforzamiento para los elementos afectados.
 - o Elementos afectados por pérdida de sección, abolladuras, pandeo, etc. Todos los elementos, ya sean miembros o conexiones, que presenten daños como pérdida de sección significativa, abolladuras, pandeo, carencia de pernos o remaches, daños en las soldaduras como fallas durante el servicio o su ejecución como fisuras, porosidad, socavación, etc., deberán ser reparados satisfactoriamente para el INCO.

Cualquier falla deberá ser investigada. Si el estudio concluye que la falla se ha producido por sobreesfuerzos, deberán prepararse los correspondientes, estudios, diseños y los trabajos necesarios para el reforzamiento. Se deberá entonces suspender o limitar el tráfico si es necesario.

Los resultados de dicha inspección con sus conclusiones correspondientes se incluirán en el Informe Gerencial Mensual indicando si se requieren inspecciones más detalladas, que involucren ensayos, toma de muestras y mediciones en campo.

Si se requiere, deberá rectificarse el cauce con el tipo de maquinaria requerido, diseñar y construir las protecciones necesarias para evitar socavación, desvío del cauce y erosión de las riveras.

Las estructuras que presenten cabeceos o deslizamientos por empujes de tierras o fallas de la cimentación, deberán ser recalzadas, restituidas totalmente 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 perfecto funcionamiento de las cimentaciones de las estructuras.

Se deberán elaborar los estudios, diseños y obras requeridas para la corrección de fallas debidas a la cimentación, tales como asentamientos excesivos, asentamientos diferenciales y demás daños ocasionados en las estructuras.

Todos los procedimientos de reparación, reforzamiento, reemplazo o renovación citados anteriormente, considerarán las limitaciones al tráfico requeridas y las recomendaciones deberán ser sometidas a consideración de la Interventoría, previendo, entre otros, las suspensiones o desviaciones de tráfico necesarias y las metodologías constructivas a utilizar en cada caso. Los procedimientos deben ser presentados y coordinados previamente 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 en las estructuras, para mantener actualizado el inventario de los puentes de acuerdo con las modificaciones, ampliaciones o refuerzos a que haya sido sometidas las estructuras.

El Concesionario deberá determinar la frecuencia de las evaluaciones en los puentes y estructuras considerando su obligación de mantener la integridad de la infraestructura y cumplir con los requerimientos fijados en los índices de desempeño aplicables.

4.4 *Actividades de Operación*

Las actividades de Operación deben comenzar desde la fecha de entrega en concesión del Sector y hasta la fecha de suscripción del Acta de Recibo Final (inclusive).

Además del Programa de Operación y Mantenimiento a presentar en la Fase de Preconstrucción, el Concesionario deberá presentar a la Interventoría un Manual de Operación que define el modelo de Operación del sistema vial y contiene y especifica 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 de asistencia a los Usuarios), como para aquellas necesarias ante cualquier eventual emergencia, incidencia, accidente o situación extraordinaria.

El Manual de Operación deberá contemplar las condiciones de mejoramiento continuo de los equipos y sistemas. Todos los procedimientos técnicos, operacionales y administrativos referentes a las funciones operacionales de este manual podrán ser elevados a norma jurídica mediante resolución motivada por el Ministerio de Transporte.

Las operaciones contempladas en esta área, se realizarán de acuerdo con el Programa de Operación y Mantenimiento y el Manual de Operación.

El objetivo básico de la implantación del Programa de Operación y Mantenimiento y del Manual de Operación es mantener niveles adecuados de servicio y seguridad consistentes con los Indicadores. A continuación se listan las características básicas de las distintas actividades de Operación que se tratan más profundamente en capítulos posteriores:

- Deberán ser operadas y mantenidas todas las Bases de Operación (BSO), Estaciones de Peaje, Estaciones de Pesaje, Centro de Control de Operaciones que forman parte del alcance del Contrato. En el Centro de Control la información de la red vial se medirá, distribuirá y administrará en tiempo real. El Concesionario deberá actualizar o ampliar las Bases de Operación existentes de manera que se cumplan los objetivos marcados por el Sistema de Control, construyendo otras nuevas según el programa de obras presentado, o según las necesidades marcadas por el Sistema de Control.
- Las casetas de las Estaciones de Peajes serán mantenidas y operadas de manera que se cumplan los objetivos marcados por el Sistema de Control, ampliándolas según el Programa de Obras, o según las necesidades marcadas por el Sistema de Control.
- El Concesionario deberá implantar un sistema de recaudos que incluya los sistemas de clasificación por tipos de categorías de vehículos y con sistema de cobros de tarifas de peajes con parada de vehículos, denominados cobros manuales y semiautomáticos, y

sin parada de vehículos, denominados cobros automáticos o telepeaje.

- Los sistemas de comunicación proporcionarán recursos para los Usuarios para facilitar la comunicación con el Centro de Control Operativo o los centros de servicios en las Estaciones de Peajes, y para servir como medio de integración de los Sistemas de Control e información que serán implementados, y que deben ser diseñados de forma que puedan servir a la interconexión de equipos y sistemas diversos (incluyendo las Autoridades Gubernamentales) con señales de voz, datos e imágenes. Estos sistemas deberán adoptar los últimos avances tecnológicos de modo que disminuya la posibilidad de obsolescencia tecnológica en la Operación del Sector y de modo que prevean una compatibilidad total a lo largo de la Operación.
- Se deben implantar y mantener disponibles los siguientes sistemas: sistemas de control de peso de vehículos utilizando básculas fijas y móviles, y sistemas de control de tráfico, monitoreo de carriles, paneles de mensajes variables, fijos y móviles, monitoreo meteorológico, inspección de tráfico y circuito cerrado de TV (CCTV). El dimensionamiento de los equipos deberá ser realizado observando los patrones de atención que establezca el INCO, o en lugar la Interventoría, para cada servicio. Las cámaras deberán operar 24 horas/365 días y deberán contar con las especificaciones técnicas suficientes para garantizar el cumplimiento de las actividades propias de control y vigilancia, de acuerdo con los requerimientos de la Policía de Carreteras.
- El sistema de monitoreo meteorológico deberá ser el mínimo suficiente para poder mantener informados a los usuarios (a través de los paneles de información) y al INCO (a través del sistema de información en línea) de las condiciones meteorológicas básicas a lo largo en la carretera. Se requerirá información de las condiciones de lluvia, neblina y viento (sin necesidad de tener que medir cantidades o densidades) y temperatura ambiental, clasificadas dentro de un sistema de información a ser propuesto por el Concesionario. Para esto, será suficiente el uso de equipos de sondeo y medición básicos en Estaciones de Peaje, como mínimo, complementados con instalaciones adicionales de estos equipos básicos en otros puntos y/o reportes de personal del Concesionario trabajando en distintos puntos de la vía con el fin de poder tener una cobertura adecuada del Sector. Este sistema podrá complementarse con información que haya disponible del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).
- La atención médica debe estar basada en los servicios de primeros auxilios y el rescate de heridos con ambulancias, equipos móviles y

equipos de rescate, permitiendo de este modo ejecutar procedimientos médico hospitalarios en sitio y la posterior remisión de los heridos a los centros de salud más próximos que cuenten con los servicios adecuados para reponer los signos vitales del herido y ser capaz de monitorearlos.

- La dotación de los equipos e insumos de la enfermería a ser ubicada en cada área de Servicio de acuerdo con el Numeral 3.1.4 (g) del Apéndice Técnico A debe ser al menos la misma que la de una ambulancia de Traslado Asistencial Básico (TAB) considerando lo que establezca la normativa vigente (o en su ausencia, las condiciones para la prestación del servicio establecidas por el gremio). Como mínimo cada enfermería debe contar con un enfermero. El servicio debe ser prestado 24 horas, 365 días.
- El Concesionario dispondrá, bajo su administración, de los siguientes elementos de rescate que deberán ser presentados y utilizados por personal del Concesionario frente a los accidentes que los requieran, cumpliendo con los tiempos de respuesta definidos en los Indicadores de servicio:

Cuadro 14
Elementos de Rescate frente a accidentes

ELEMENTO	ESPECIFICACIONES TECNICAS	
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
	PRESION MAXIMA 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 SEPARACION	Entre 14" / 18"
	FUERZA MAXIMA DE SEPARACION	Entre 16000 / 75000 lbs
	FUERZA MAXIMA DE CORTE	Entre 67000 / 165000 lbs
	FUERZA DE TRACCION	Superior o igual a 10000 lbs
	PRESION 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
RAM	CORTE ACERO REDONDO	Superior o igual a 25 mm
	NUMERO DE EMBOLOS	Entre 1 y 2 embolos
	LONGITUD RETRAIDO	Entre 380 mm / 650 mm
	LONGITUD ELEVACION 1er EMBOLO	Entre 240 mm / 350 mm
	LONGITUD ELEVACION 2do EMBOLO	Entre 240 mm / 350 mm

PROYECTO RUTA DEL SOL
CONTRATO DE CONCESIÓN
Apéndice Técnico
Sector 3 Parte B

	CARRERA DE EMBOLO O LONGITUD TOTAL DE ELEVACION	Entre 480 mm / 600 mm
	LONGITUD EXTENDIDO	Entre 750 mm / 1510 mm
	CUMPLE NORMA NFPA 1936 y/o EN 13204	Que SI cumpla Norma NFPA 1936 y/o EN 13204
	FUERZA MINIMA DE ELEVACION EN EL PRIMER EMBOLO	Superior o igual a 29.900 lbs
	FUERZA MINIMA DE ELEVACION EN EL SEGUNDO EMBOLO	Superior o igual a 60.000 lbs
	PRESION DE TRABAJO	Superior o igual a 630 bar
	PESO	Inferior o igual a 21kg
CORTAPEDALES O MINI CUTTER	FUERZA DE CORTE	Entre 30000 lbs / 55000 lbs
	PESO	Entre 7 lbs / 11lbs
CARRETE CON MANGUERA HIDRAULICA	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 dispondrá de un juego completo de estas unidades en Área de Servicio (tanto las que se encuentran en Estaciones de Peaje como las que no).
- El Concesionario deberá contar con el personal capacitado en primeros auxilios avanzados para el adecuado manejo de estos equipos en los casos que 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.
- 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 todos los Tramos del Sector, mediante la firma del convenio de dotación, acompañamiento y soporte, con el fin de garantizar el apoyo de la seguridad en el Sector.

A continuación se detallan los servicios y actividades de Operación, junto con sus especificaciones que, como mínimo y sin perjuicio de todas aquellas

otras necesarias para cumplir con los Indicadores del Sistema de Control, la buena práctica internacional y la Ley Aplicable, debe realizar el Concesionario.

En caso de discrepancia entre las Especificaciones de este Apéndice y aquellas del Anexo 2, prevalecerán las del Anexo 2.

4.4.1 Atención a Usuarios

El Concesionario deberá realizar las actividades de Operación y explotación necesarias para cumplir con lo estipulado en este numeral, además, asegurar el cumplimiento de lo especificado por los Indicadores:

Código	Descripción del Indicador
O1	Incidentes, Accidentes y Emergencias
O2	Suministro de Información y Estado de Equipos de control, tecnología y monitoreo

La descripción completa de los fundamentos del Sistema de Control se encuentra desarrollada más adelante en este Apéndice mientras que el Anexo 2, por su parte, recopila fichas descriptivas de todos los Indicadores, sus umbrales de cumplimiento, métodos de medida y tiempos máximos de corrección.

Para garantizar un servicio adecuado de atención a los Usuarios del Sector, el Concesionario deberá establecer, como mínimo, lo siguientes dispositivos:

- Sistemas de atención de Accidentes y Emergencias
- Sistemas de información a los Usuarios
- Sistema de Atención al Cliente
- Áreas de Servicio

Estos dispositivos deberán operar permanentemente con personal responsable en las bases de Operación, 24 horas todos los Días del año, con elevados niveles de calidad y de modernidad, con todos sus equipos y personal necesarios.

(a) Sistema de Atención de Incidentes, Accidentes y Emergencias

Con el fin de monitorear el estado general de la vía en cuanto a seguridad vial, y detectar incidentes, accidentes y emergencias, el Concesionario deberá disponer vehículos de vigilancia que recorrerán toda la longitud del Sector de forma ininterrumpida 24 horas al Día, 365 Días al año.

Para apoyar este monitoreo, el Concesionario contará con Base de Operaciones (BSO) donde instalará los edificios, almacenes, talleres, silos de acopio, vehículos, maquinaria, etc. que considere necesarios para el desarrollo de sus obligaciones contractuales y que podrán estar localizadas junto a las áreas de Peaje y/o en otros puntos a lo largo de la ruta.

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 acciones siguientes:

- Registrar los eventos en la bitácora de control de manera inmediata y cumplir los procedimientos de atención del Manual de Operación.
- Informar a las autoridades competentes, la entidad o sus representantes, u otras entidades relacionadas, de manera inmediata para que se tomen las acciones pertinentes relacionadas con cada evento o situación.

El Concesionario deberá disponer, directamente o por medio de terceros, los servicios de atención médica y auxilio mecánico de emergencia. Además el Concesionario deberá disponer, 24 horas todos los días del año, de vehículos tipo grúa, moto talleres, remolques y cualquier otro y en el número que considere necesarios en cada Base de Operaciones (BSO), disponibles 24 horas todos los Días del año, con el fin de que los tiempos de atención sean cumplidos. La composición de equipos y vehículos deberá ser adecuada según el comportamiento futuro del sistema vial en Operación, siendo responsabilidad del Concesionario estas acciones de equipamiento y su Operación.

El Concesionario deberá mantener 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.

A efectos de la aplicación de los Indicadores del Sistema de Control se definen los siguientes tiempos de respuesta:

- Tiempo de Respuesta de Atención: tiempo transcurrido desde el momento de conocer el suceso (ya sea por descubrimiento propio o por

comunicación de cualquier persona) hasta el momento en que el equipo necesario del Concesionario presente en el lugar del suceso para encargarse de la situación.

- Tiempo de Respuesta de Señalización: tiempo transcurrido desde el momento de conocer el suceso (ya sea por descubrimiento propio o por comunicación de cualquier persona) hasta que se complete el balizamiento o señalización (tiempo de señalización).
- Tiempo de Respuesta de Despeje: tiempo transcurrido desde el momento de conocer el suceso (ya sea por descubrimiento propio o por comunicación de cualquier persona) y hasta que se despejen completamente calzada y bermas de restos de accidente o derrumbe.

A efectos de la aplicación de los Indicadores del Sistema de Control, este dispositivo se debe considerar compuesto por dos grupos de actividades principales:

- Atención de incidencias debidas a aparición de obstáculos en el Sector (animales muertos, objetos inertes de cualquier tipo, material de derrumbes, etc.). En estos eventos no existen vehículos ni Usuarios afectados (accidentes o averías).
- Atención de accidentes y emergencias (colisiones de vehículos, salidas de vehículos fuera de Sector con o sin colisión, averías, etc.). En estos eventos existen vehículos y/o usuarios afectados

Cada uno de estos grupos de actividades deberá cumplir los requisitos específicos de cada uno de los Tramos, los cuales son detallados a continuación:

- Atención de Incidencias. El Concesionario deberá atender incidencias debidas a aparición de obstáculos en el Sector (animales muertos, objetos inertes de cualquier tipo, material de derrumbes, etc.) cumpliendo los siguientes tiempos máximos de Respuesta:

1. Tiempo de Respuesta de Atención:	45 minutos
-------------------------------------	------------

PROYECTO RUTA DEL SOL
CONTRATO DE CONCESIÓN
Apéndice Técnico
Sector 3 Parte B

2. Tiempo de Respuesta de Balizamiento/Señalización:	1 hora
3. Tiempo de Respuesta de Despeje de Derrumbes:	
(a) Material desprendido <200 m3	
En calzada:	4 horas.
En bermas:	48 horas.
(b) Material desprendido 200 - 2000 m3:	
En calzada:	24 horas.
En bermas:	24 horas
(c) Material desprendido >2000 m3: situación especial	
Disponer nuevos sistemas de contención:	1 semana.
Si se considera gran volumen o especial dificultad	1 mes

En dicho caso de derrumbes, el Concesionario deberá remover los derrumbes, obstáculos y escombros y transportarlos a lugares autorizados como botaderos y depositarlos mediante procedimientos adecuados determinados en los Planes de Manejo Ambiental o estudios ambientales.

El proceso de retiro de obstáculos, derrumbes, deslizamientos y escombros deberá iniciarse desde el momento en que se adviertan, para lo cual el Concesionario deberá disponer del personal idóneo y de la maquinaria y equipo que sean necesarios para su pronta remoción. Durante el proceso el Concesionario tendrá disponibilidad permanente, informará al Interventor de la ocurrencia de derrumbes secundarios y los evacuará sin límite de cuantía en volumen del derrumbe o deslizamiento y su acarreo.

El Concesionario tendrá un plazo máximo para iniciar la remoción y otro para liberar completamente la zona afectada del Sector, (ambos especificados también por el Indicador), entregando la(s) corona(s) al tránsito debidamente lavada con agua a presión.

Tareas incluidas en estas actividades de mantenimiento son, según codificación del INVIAS:

Código	Actividad	Descripción
625	Despeje de derrumbes	Despeje de derrumbes (incluye maquinaria y señalización temporal).

El Concesionario deberá en todo momento disponer de la totalidad de materiales, equipos de cargue, transportes y mano de obra necesarias (podrá contratar el recurso humano y disponer del programa de mantenimiento vial contemplado por las microempresas o cooperativas de mantenimiento vial) para la ejecución adecuada del trabajo, así como el registro de las modificaciones y /o cambios en la infraestructura, para la ejecución de estas actividades.

- Atención de Accidentes y Emergencias. El Concesionario deberá atender accidentes y emergencias (colisiones de vehículos, salidas de vehículos fuera de Sector con o sin colisión, averías).

Tiempo de Respuesta de Atención:	45 minutos
Tiempo de Respuesta de Balizamiento / señalización:	1 hora
Tiempo de Respuesta de Despeje del Accidente:	8 horas.

El servicio de atención mecánica de emergencia consistirá en que el Concesionario deberá disponer de servicio de grúa (para vehículos pesados y livianos) propio o subcontratado que se desplazará al lugar del suceso para retirar el vehículo y trasladarlo al Área de Servicio más cercana. Allí dispondrá de un taller propio o subcontratado con capacidad de arreglar averías básicas (repuestos, baterías, pinchazos, etc.). Si es necesaria una reparación mayor, los costos de traslado al taller y el pago de peajes de salida del sistema vial correrán por cuenta del damnificado. La disponibilidad del servicio será durante 24 horas todos los Días del año.

Los vehículos de auxilio mecánico deberán estar equipados con todas las herramientas, materiales auxiliares, materiales de señalización y equipos necesarios para la prestación de los servicios. Asimismo, deben estar en correcto estado de funcionamiento o servicio y con la modernidad de acuerdo al estado del arte de la tecnología actual en cada momento.

Los servicios de atención médica consistirán en que el Concesionario deberá disponer de un servicio propio o subcontratado de ambulancia. La ambulancia dispondrá de los medios para atender a heridos del máximo nivel de gravedad y deberá llevarlo al centro de salud más próximo que sea capaz de atender su nivel de gravedad. Los servicios de atención médica deberán trasladar a los heridos al centro de salud más próximo que cuente con los servicios adecuados para reponer los signos vitales del herido y ser capaz de monitorearlos. Todas las ambulancias deberán disponer de los medios para prestar servicios de Traslado Asistencial Médicalizado (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 la 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 estar equipados con todos los equipos requeridos para prestar el TAM, elementos auxiliares e insumos necesarios para la prestación de los servicios. Estos equipos e insumos deben estar en correcto estado de funcionamiento o servicio y con la modernidad de acuerdo al estado del arte de la tecnología actual en cada momento. La dotación mínima que debe contener cada ambulancia es:

- Camilla principal con sistema de anclaje.

- Camilla secundaria para inmovilización espinal.
- Atril portasuero de dos ganchos.
- Un tensiómetro adultos.
- Un tensiómetro pediátrico.
- Un fonendoscopio adultos.
- Un fonendoscopio pediátrico.
- Pinzas de Magill.
- Tijeras de material.
- Un termómetro clínico.
- Una perilla de succión.
- Una riñonera.
- Un pato mujeres.
- Un pato hombres.
- Una lámpara de mano.
- Una manta térmica.
- Sistema de oxígeno con capacidad total de almacenamiento de mínimo tres (3) metros cúbicos. Parte del sistema debe ser portátil para permitir el desplazamiento de las camillas manteniendo el suministro de oxígeno al paciente.
- Aspirador de secreciones.
- Un dispositivo de bolsa válvula máscara con reservorio de oxígeno para adultos.
- Un dispositivo de bolsa válvula máscara con reservorio de oxígeno pediátrico.
- Tres cánulas orofaríngeas de diferentes tamaños.
- Una máscara de no reinhalación con reservorio para adulto.
- Una máscara de no reinhalación con reservorio pediátrica.
- Un combitubo o máscara laríngea.
- Un sistema ventury adulto.
- Un sistema ventury pediátrico.
- Un nebulizador.
- 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 desfibrilador.

- 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 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.
- Silla de ruedas portátil
- Lámpara manual
- Juego de Camilla de tijera radio transparente (3 Tipos de tabla, lona y rodachines)
- Tijera corta todo

Los insumos mínimos que deben estar disponibles en cada ambulancia son:

- 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

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 debe cumplir con las especificaciones mínimas para ofrecer el TAM (carrocería, luces exteriores, sistemas de comunicación, sistema eléctrico).

El servicio deberá ser prestado 24 horas por Día, durante todo el año de acuerdo a las normas de atención médica del Ministerio de Salud, y las demás regulaciones vigentes.

En caso de víctimas mortales, el Concesionario se obliga a ofrecer la colaboración necesaria a los familiares y responsables de los accidentados para agilizar los trámites legales

4.4.2 Sistemas de Información de los Usuarios

El Concesionario deberá crear una página Web, disponible para todos los Usuarios, divulgando los aspectos importantes de la concesión: trazado del Sector, 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 el progreso de las obras, y sitios de interés cultural entre otros. La página Web deberá estar disponible dentro de los primeros dos meses a partir de la Fecha de Inicio.

Además, la página deberá ofrecer información de todas las formas de comunicación de los Usuarios con el Concesionario, con el INCO y con la policía de carreteras, así como ofrecer el espacio para la manifestación de los Usuarios. La página Web será uno de los componentes del Programa Comunicar descrito en mayor detalle en el Apéndice Social y Predial, Parte B.

La información deberá ser actualizada por el Concesionario regularmente cumpliendo con los requerimientos especificados en este Apéndice Técnico.

El Concesionario deberá producir y editar un boletín periódico, permanentemente actualizado, con la misma información esencial para el Usuario de la página web. La publicación deberá ser distribuida gratuitamente a aquel Usuario que lo pida, especialmente en las Estaciones de Peajes.

Además el Concesionario debe informar a los Usuarios por distintos medios, (incluyendo un canal de emisora de radio, y señalización vertical fija y paneles de mensaje variable), y facilitar la siguiente información:

- Información de contacto del sistema de Atención al Usuario.
- Información confiable sobre situaciones meteorológicas.
- Información del Estado de Operación. Las actuaciones en cada carril por kilómetro con la anticipación debida.
- Información de contacto del Concesionario, del INCO, de la policía de carreteras, de la Interventoría y de cualquier otra entidad relevante al control, Operación y seguridad del sistema vial.

El canal en que el usuario podrá sintonizar la emisora de radio deberá ser comunicado a los usuarios a través de los Paneles de Mensaje variables y Señalización Fija y cada vez que se debe cambiar de dial. Además la emisora deberá ser sintonizable en toda la longitud del Sector y en cualquier punto kilométrico dentro del Derecho de Vía.

Los servicios de radiodifusión deberán ser organizados y coordinados por el Concesionario de forma conjunta con los Concesionarios de las otras dos concesiones del Proyecto Ruta del Sol, que deberán instalar los equipos necesarios para la cobertura de sus Sectores y entregar la información necesaria a los equipos responsables para la radiodifusión. La frecuencia de difusión deberá ser tramitada por el Concesionario ante la autoridad competente.

4.4.3 Sistema de Calidad y Atención al Cliente

El Concesionario deberá implementar un Plan de Aseguramiento de Calidad para la Etapa de Operación y Mantenimiento que deberá ser presentado al Interventor como parte del Manual de Operación. El Plan de Aseguramiento de Calidad debe incluir en detalle los procesos para la medición de la calidad del servicio definido anteriormente y podrá actualizarse de acuerdo a cambios en las condiciones iniciales.

Esos procesos de medición de la calidad del servicio deberán, entre otros, incluir encuestas semestrales que deberán determinar el grado de satisfacción del Usuario de la carretera. Para ello las encuestas deberán ser realizadas en muestras representativas de acuerdo al registro del pago de Peaje respectivo y deberán involucrar diferentes horas del Día.

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 Social y Predial, Parte B. Estos canales deberán ser puestos a disposición de los usuarios a partir del inicio de la vigencia del contrato de concesión, y serán al menos los siguientes:

- Cartas, emails o faxes, entregados directamente al Concesionario, divulgando la dirección y número de contacto por medio de distribución de folletos.
- Cartas, emails o faxes, entregados directamente a INCO y posteriormente dirigidas al Concesionario.
- Libros de registro de reclamaciones y sugerencias y que deben ser colocados a disposición de los Usuarios en el Centro de Control de Operación.
- Servicio telefónico gratuito.

Los objetivos del Sistema de Atención al Cliente deben incluir también el análisis de la información recibida, la emisión eficiente de respuestas, y la toma de las medidas correctivas oportunas en el ámbito afectado por la reclamación o sugerencia.

Los libros de registro deberán estar disponibles permanentemente en el Centro de Control de Operación

4.4.4 Áreas de Servicio

Las Áreas de Servicio proporcionarán al menos, los servicios complementarios de atención al Usuario siguientes:

- Suministros de bienes para Operación de vehículos (combustible y taller mecánico)..
- Suministro de servicios sanitarios
- Servicios de venta de alimentos y comidas (servicio de restauración)
- Servicio de telefonía convencional.
- Servicio de restaurante o cafetería.

La Operación de todos los servicios podrá ser contratada por el Concesionario con empresas especializadas o podrá arrendar los locales a terceros. Los servicios de combustible y taller mecánico deberán operar 24 horas, los 365 días del año. Las Áreas de Servicio deberán contar con servicios de telefonía convencional (por línea terrestre o radio) y celular (con cobertura celular) ofrecidos por uno o más operadores de telecomunicaciones.

Todas las Áreas de Servicio deberán estar operativas en el momento de comenzar la Etapa de Operación y Mantenimiento, es decir, al finalizar la Fase de Construcción.

A continuación se detallan las obligaciones de costos más importantes relacionados con estas áreas que, sin perjuicio de cualquier otro relacionado con su explotación deben correr por cuenta del Concesionario:

- El pago de servicios públicos de los locales (agua, luz, etc.)
- La recolección de basuras.
- Las reparaciones locativas.
- La limpieza de las áreas comunes.
- El mantenimiento de la iluminación exterior y pago de los servicios públicos de las áreas exteriores a los locales y oficinas.

4.4.5 Recaudo de Peajes

Las Estaciones de Peaje serán entregadas al Concesionario como parte del procedimiento de inventario y recepción de la infraestructura y equipos que se hará al Concesionario.

El Concesionario deberá realizar las actividades de Operación y explotación necesarias para cumplir con lo estipulado en este numeral, además, asegurar el cumplimiento de lo especificado por los Indicadores:

Código	Descripción del Indicador
O3	Cola de Peaje
O2	Suministro de Información y Estado

	de Equipos de control, tecnología y monitoreo
--	---

La descripción completa de los fundamentos del Sistema de Control se encuentra desarrollada más adelante en este documento mientras que el Anexo 2, por su parte, recopila fichas descriptivas de todos los Indicadores, sus umbrales de cumplimiento, métodos de medida y tiempos máximos de corrección.

(a) Equipamiento Básico

El Concesionario estará obligado a construir, sustituir y/o adecuar la infraestructura de las Estaciones de Peaje que le sean entregadas incluyendo pero no limitado a las casetas, carriles, zona 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.

Las Estaciones de Peaje deberán tener toda la infraestructura básica y edificaciones de modo que ofrezcan las condiciones adecuadas de confort y seguridad a los Usuarios, incluso deberán contar, al menos, con iluminación de un mínimo de 400 metros en cada sentido del Sector, y señalización indicativa. Las acometidas de servicios de todas las instalaciones necesarias para la Operación de la vía serán administradas por el Concesionario incluyendo pero sin limitarse a las estaciones de peaje, pesajes, y centros de control.

Además del equipamiento de cobro y control el Concesionario deberá dotar la Estación de Peaje de equipamiento y servicios públicos suficientes para soportar su Operación. Esto incluye pero no está limitado a la construcción de edificaciones de apoyo para servicios sanitarios y de descanso para el personal que trabaja en la Estación de Peaje, estacionamientos para vehículos del Concesionario, oficinas, área para el manejo seguro de dinero así como de la adecuación de espacios para la ubicación de equipos de computación que permitan el almacenaje y transmisión de datos. Así mismo debe incluir la instalación de equipos para la Operación del peaje en condiciones de falla de energía eléctrica.

Es obligación del Concesionario el pago del consumo de los servicios públicos en la Estación de Peaje, tales como agua, energía, alcantarillado, gas, teléfono, Internet y otros. De la misma manera y en el caso en que aplique, 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 zona de transición de la Estación de Peaje, así como 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 INVIAS.

Las labores de adecuación de infraestructura y puesta en Operación de cada Estación de Peaje deberán estar culminadas antes de la terminación de las Obras de Construcción y Rehabilitación de cada Tramo, según el Plan de Obras del Contrato. Por lo tanto cada Tramo de la concesión no se considerará terminado hasta que no se terminen también las obras de adecuación de las Áreas de Peaje pertenecientes a ese Tramo.

(b) Dimensionamiento del Peaje. Niveles de Servicio.

El dimensionamiento inicial de las cantidades de cabinas de recaudo y de los equipos de cobro, inclusive la automática, corresponde al Concesionario, de modo que provea un nivel de servicio satisfactorio y cumpla con los Indicadores del Sistema de Control.

Igualmente corresponde al Concesionario proceder a la adecuación del número de casetas de las Estaciones de Peaje según el crecimiento de tráfico durante el plazo del Contrato, teniendo como base el monitoreo de la Operación de las Estaciones de Peaje. Del mismo modo deberá adecuar las operaciones de las cabinas a las variaciones de flujo que ocurran en horas pico y Días de mayor demanda, siempre en el contexto del estricto cumplimiento de los Indicadores del Sistema de Control.

La Estación de Peaje debe operar durante las 24 horas del Día todos los Días del año.

En la Etapa de Operación y Mantenimiento cada Carril debe garantizar una eficiencia de 300 vehículos/hora/carril. El Concesionario deberá adoptar las medidas que se requieran para que la acumulación media de vehículos en carriles manuales y semiautomáticos sea de máximo cinco (5) vehículos (ver Anexo 2). Este nivel de servicio, establecido mediante la longitud de colas, podrá superarse únicamente por un tiempo máximo 60 minutos al Día.

Cuando el INCO y/o el Interventor identifiquen que las longitudes de cola están siendo superadas en un número acumulado de minutos superior al establecido anteriormente, anotará la correspondiente afectación de la porción variable del ingreso del Concesionario. A partir de esos primeros 60 minutos cada paquete de 60 minutos (sean consecutivos o no) será castigado con la correspondiente reducción de ingresos.

El Concesionario será responsable de establecer el número de carriles de cada tecnología que son 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 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 cobro a las tarjetas de crédito y débito generalmente aceptadas en el país mediante lectura de un dispositivo electrónico por un sistema de radar

Los carriles de cobro semiautomático podrán ser de uso exclusivo o de uso mixto con los carriles manuales. Las casetas de peaje semiautomáticas deberán permitir el cobro del peaje por tarjetas de aproximación y por uso de 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 con vías administradas por el INCO y el INVIAS, sujeto a verificación de la Interventoría.

El Concesionario podrá abrir y cerrar carriles de cobro de las distintas tecnologías de acuerdo con el tráfico circulando siempre y cuando se mantengan los niveles de servicio especificados.

El Concesionario podrá utilizar carriles reversibles para mantener o mejorar el nivel de servicio siempre y cuando se garantice un nivel de servicio mejor o igual al exigido en el sentido de menor tráfico. En cualquier caso deberá mantener al menos un carril abierto en el sentido de menor tráfico y disponer de señalización preventiva suficiente para garantizar la seguridad para vehículos y peatones que circulen por el área de la Estación de Peaje.

El Concesionario deberá establecer un carril para la circulación de bicicletas y motocicletas segregado del resto de vehículos. En el caso en que se instale el cobro a motocicletas y/o bicicletas y tras la notificación correspondiente por parte del INCO, el Concesionario deberá instalar los sistemas de cobro y control que permitan realizar tal Operación. Así mismo deberá garantizar el paso seguro de peatones por el 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 ajustes a la infraestructura que fuesen necesarios en las estaciones de peaje, entre otros.

(c) Tecnología de Cobro y Control del Tráfico

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, de acuerdo con la clasificación por categorías establecida por la resolución de Tarifas correspondiente.

Para esto se contemplan tres modalidades de cobro básicas: manual, semiautomático o mediante tarjeta de aproximación, cobro automático o telepeaje. En los casos en que se establezcan cobros de Tarifas diferenciales el Concesionario deberá establecer un mecanismo para el cobro y registro de las transacciones correspondientes haciendo uso de alguna de las tecnologías disponibles. Así mismo deberá generar los mecanismos 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.

- Cobro manual: El cobro manual se desarrolla mediante las siguientes funciones
 - o Clasificar los vehículos de acuerdo con las categorías vigentes en su consola de Operación;
 - o Informar el monto a pagar de manera automática

- Recibir el pago en efectivo;
 - Entregar el cambio y el comprobante de pago correspondiente;
 - Autorizar el levantamiento de la barrera de salida.
- Cobro semiautomático: El cobro semiautomático se desarrolla mediante las siguientes funciones
- Clasificar los vehículos de acuerdo con las categorías vigentes
 - Informar el monto a pagar de manera automática
 - Autorizar el pago y debitar de la tarjeta el monto correspondiente
 - Entregar el comprobante de pago correspondiente si el Usuario lo solicita
 - Informar el monto o número de peajes restantes en la tarjeta prepago
 - Autorizar el levantamiento de la barrera de salida

El Concesionario deberá presentar, junto con el resto de estudios a presentar en la fase de Preconstrucción, una propuesta de tecnología a ser empleada para desarrollar el modo de pago siguiente incluyendo la posibilidad de aceptar tarjetas débito y/o crédito del sistema bancario.

- Cobro automático: El 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:
- Clasificar los vehículos de acuerdo con las categorías vigentes
 - Informar el monto a pagar de manera automática
 - Autorizar el pago y debitar de manera automática de la cuenta correspondiente al dispositivo embarcado en el vehículo.
 - Registrar la placa del vehículo que realizó el pago

En virtud de la asunción, por parte del Concesionario, del riesgo de cambio de la Ley Aplicable en el momento en que el INCO y/o INVIAS determine una tecnología o estándar para todo

el país, el Concesionario deberá participar de dicho estándar y adoptar la tecnología que se haya instalado, a la normatividad que para el efecto se establezca. Como parte de sus obligaciones contractuales el Concesionario deberá invertir en la adecuada reposición y actualización de sus equipos la cual deberá considerar la depreciación normal de estos de acuerdo con sus especificaciones técnicas y lo que establezca la normativa vigente aplicable y la buena práctica internacional con respecto a la reposición y actualización de equipos. De igual forma, el Concesionario deberá cumplir con las condiciones de Operación de equipos en el momento de reversión contempladas en la Sección 6 del Apéndice Técnico Parte B

El Concesionario deberá presentar a la Interventoría la velocidad de circulación de los vehículos por como parte del estudio de Áreas de Peajes y del Manual de Operación.

La instalación de cómo mínimo un carril de cobro automático por sentido deberá ocurrir a más tardar antes de finalizar la última de las obras de duplicación o mejoramiento sobre el Tramo respectivo. La instalación de los carriles de telepeaje deberá hacerse en todas las Estaciones de Peaje del Sector de manera que se pueda hacer un recorrido completo utilizando este sistema de pago. Si el Concesionario decide instalarlo con anterioridad a esta fecha puede hacerlo tras la debida presentación de la tecnología a implantar a la Interventoría y el INCO y la posterior revisión de éstos.

La comercialización de los dispositivos electrónicos embarcados la podrá hacer el Concesionario directamente o a través de terceros.

(d) Operación de Cobro, Recaudo y Manejo de Dinero.

Se debe realizar la verificación y control de cobros de las Tarifas a los Usuarios y el control de tráfico de los vehículos, a través del control financiero y contable de los valores recaudados.

Todos los empleados que participen de cualquier labor con cualquier tipo de contrato con los Usuarios deberán trabajar uniformados e identificados, después de haber sido entrenados en 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 de dinero que pagan por peaje los Usuarios, la utilización de los equipos de control automatizado, la protección y el transporte de los dineros recaudados de las

Estaciones de Peaje a los sitios de depósito del dinero. También incluye el registro, almacenaje y transmisión de datos que permita la auditoría del recaudo contra el tráfico que efectivamente circula 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 del Sector, por concepto de peajes, 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 dinero para cambio en todo momento de la operación del peaje.

El Concesionario deberá contar con un equipo de personal suficiente y entrenado que permita la Operación de la Estación de Peaje de acuerdo con los niveles de servicio establecidos en este documento. Deberá cumplir con la Ley Aplicable, en particular legislación laboral y la normatividad y reglamentos que para tal aspecto disponga el INCO. El Concesionario deberá elaborar y mantener vigente de acuerdo con los requisitos de un reglamento interno de trabajo

El Concesionario deberá garantizar la correcta Operación de los equipos de control de tránsito que permitan elaborar las comparaciones diarias de recaudo conjuntamente con el Interventor.

El Concesionario deberá mantener partes y repuestos que permitan el cambio de algún elemento en el instante requerido, de manera que ningún equipo quede sin registrar vehículos.

(e) Control

El Concesionario operará la(s) caseta(s) de cobro empleando equipos de conteo y clasificación de vehículos que permitan a él mismo, al INCO y al Interventor realizar un control permanente y exacto del volumen y tipo de vehículos que hacen uso del Sector. En caso de utilizar boletos, el Concesionario debe expedirlos con un texto previamente acordado con el INCO. Los equipos de conteo y clasificación de vehículos deben estar instalados y en Operación de manera simultánea con el inicio del cobro de la Tarifa por parte del Concesionario.

Todos los equipos que se utilicen en las Estaciones de Peaje deberán contar con la capacidad y la tecnología suficiente para almacenar y enviar la información directamente y en tiempo real a las centrales de los Centros de Control de Operación y al

INCO; en caso de presentarse alguna interrupción en el envío de la información, el Concesionario deberá asegurar el almacenamiento de la misma y su posterior envío al INCO lo más pronto posible, pero en cualquier caso no después de tres (3) Días.

Además el sistema de control deberá permitir la comparación de las transacciones realizadas con el tráfico que efectivamente circula por la Estación de Peaje discriminando por las categorías de vehículos en las que se hace el cobro.

El Concesionario deberá instalar al menos tres sistemas de control entre los que pueden estar, pero no limitados a:

- 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 que se encuentran instalados y en Operación en las Estaciones de Peaje que se le entregan lo podrá hacer bajo 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 y de manera que se cumpla con los Indicadores.

Cualquiera que sea el sistema de recaudos dispuesto por el Concesionario, éste deberá implantar un sistema de identificación de violaciones que registrará la imagen de los vehículos infractores. La imagen deberá ser tal, que permita identificar, inequívocamente, la naturaleza de la infracción, como también los datos del vehículo infractor.

(f) Información y Auditoría

Como mínimo el sistema de Operación de la Estación de Peaje deber permitir la generación de los siguientes reportes de tráfico por categoría de vehículos:

- Reporte horario total Día por carril.
- Reporte horario por turno.
- Reporte horario total Día por sentido.
- Reporte horario total Día 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 en los cuales se presente inconsistencia, e indicando la hora en la cual se presentó.
- Reporte de reversibilidad, en el cual aparecerán todos los vehículos que transiten en sentido contrario al normal de flujo, 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 el INCO y/o la Interventoría determine.

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.

4.4.6 Operación y Seguimiento del Tránsito

El Concesionario deberá realizar las actividades de Operación necesarias para cumplir con lo estipulado en este numeral, además, asegurar el cumplimiento de lo especificado por los Indicadores:

Código	Descripción del Indicador
O1	Incidentes, Accidentes y Emergencias
O4	Ocupación de Carriles

La descripción completa de los fundamentos del Sistema de Control se encuentra desarrollada más adelante en este Apéndice mientras que el Anexo 2, por su parte, recopila fichas descriptivas de todos los Indicadores, sus umbrales de cumplimiento, métodos de medida y tiempos máximos de corrección.

El Concesionario deberá presentar al Interventor el Plan de Manejo de Tráfico y Señalización específico de cada Tramo. Dicho programa será parte del Estudio de Señalización indicado por las Especificaciones Técnicas de Preconstrucción y por tanto debe cumplir

los requerimientos de contenido y plazo de presentación demandados en dicho numeral. La presentación del programa será siempre con antelación a la iniciación de las obras de cada Tramo, de tal forma que el INCO y/o la Interventoría puedan proceder a realizar los comentarios pertinentes y se adelante la información a las autoridades municipales y residentes del área influencia directa de los trabajos.

Desde la entrega del Sector al Concesionario deberá realizar, durante las 24 horas del Día, la inspección del Sector en forma rutinaria, controlando todo el Sector para detectar problemas en el Sector y todos sus elementos (señalización, drenaje, iluminación, estado de limpieza y vegetación, etc.) en aspectos físicos y de tránsito, que puedan perjudicar las condiciones de seguridad, fluidez y confort en la circulación.

Deben permanecer en servicio tantos inspectores y vehículos dotados de equipo de comunicación como sea necesario, para inspeccionar el funcionamiento del Sector, e informar al Centro de Control de Operación los incidentes ocurridos (infraestructura, tránsito, accidentes, novedades, registros) en relación con el cumplimiento de los Indicadores.

El Concesionario deberá llevar un registro de todas las novedades a este respecto, resumiendo el número de situaciones atendidas y los tiempos de atención, para entrega de informes mensuales a la Interventoría.

(a) 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.

Deberán integrar el Sistema de Control de tráfico en cada estación de peaje, al menos, los siguientes equipos: equipos de detección y sensores de pista (o carril), paneles de mensajes variables (al menos 2 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 área de peaje que funcione como parte del sistema de CCTV y que permita tener una visión global de todos los flujos vehiculares del área de peaje (ambos sentidos) y en toda el área de la plataforma. Sus imágenes serán transmitidas, junto con el resto de información solicitada por el INCO. Además de las Estaciones de Servicio, 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 es necesario monitorear el tráfico, los cuales serán definidos conjuntamente por el Concesionario, Interventoría y Policía de Carreteras .. 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 información al INCO. 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, a ser verificado por la Interventoría.

Los detectores de altura deberán ser de tecnología laser e implementados en cada sentido de la vía antes de la entrada a los peajes, en todos los puentes y en todas las intersecciones a desnivel. El Interventor podrá exigir la instalación de detectores en sitios adicionales si se considera necesario desde un punto de vista técnico.

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 para el INCO, velocidades promedio de tránsito de la vía. Esta información deberá ser entregada al INCO en el momento requerido y como parte de los informes mensuales y servirá de base para evaluar, de forma conjunta, la necesidad de instalar señalización adicional por parte del Concesionario o movilización de la Policía de Carreteras a zonas donde el riesgo de accidentes podría estar aumentando.

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 correspondiente estudio, instalación y obras durante la Fase Construcción tras la puesta en servicio de la última obra de mejoramiento o ampliación según el programa de obras. Si es necesario para cumplir con los objetivos del Sistema de Control, 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 estratégicos de planeación y control operacional. Además el INCO o sus representantes deberán poder tener acceso a ella en cualquier momento.

La información a ser recopilada deberá cumplir con los requerimientos de la Policía de Carreteras y del INCO y ser 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 coordinada con la Interventoría

La disponibilidad de todos los equipos de control de tráfico deberá ser de al menos 99% anual.

Los equipos del sistema de Operación y Seguimiento del tránsito adicionales y no cuantificados en el Apéndice Técnico, deberán ser definidos en el Estudio de Detalle, a ser presentado por el Concesionario y verificado por el Interventor.

(b) Operación del Tráfico en Áreas de Peaje

El Concesionario responderá también por la Operación de tráfico en las áreas de las Estaciones de Peaje, debiendo:

- Mantener señalización indicativa de los valores de las Tarifas, en puntos adecuados próximos a las Estaciones de Peaje.
- Señalizar las pistas o carriles.
- Controlar la apertura o cierre de pistas (o carriles) y cabinas.
- Elaborar diagramas estadísticos de tráfico y recaudos.
- Registrar las ocurrencias principales significativas.
- Prestar atención al Usuario.
- Garantizar el cumplimiento de las normas de Operación requeridas por el INCO.

Desde la entrega del Sector, o para las Estaciones de Peaje que requieran carriles adicionales, desde la entrega de los predios donde se realizarán las obras de adecuación y ampliación y hasta la suscripción del acta de verificación de la adecuación de la Estación de Peaje, el Concesionario no podrá por ningún motivo 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 INVIAS del 2004 y de conformidad con las estipulaciones y especificaciones vigentes sobre la materia.

El Concesionario instalará además en un término máximo de veinte (20) Días Calendario contados a partir de la Fecha de Inicio, vallas informativas que contenga la información básica de las obras de ampliación que se realizarán, el plazo y la firma que las ejecuta, de acuerdo con lo establecido en 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 consultará y considerará las recomendaciones de la Interventoría.

(c) Transportes Especiales (Cargas sobredimensionadas y/o peligrosas)

El Concesionario deberá definir dentro del Manual de Operación, a ser verificado por la Interventoría en coordinación con la Policía de Carreteras y otras autoridades competentes, un procedimiento para el control de transporte de cargas extradimensionadas y/o extrapesadas y/o peligrosas, que cumpla con los requisitos y exigencias establecida en las normativas aplicables considerando, entre otros, los siguientes elementos:

- Procedimiento para el paso de cargas extradimensionadas y/o extrapesadas y/o peligrosas
- Registro de la descripción detallada de todos los eventos de transporte de cargas sobredimensionadas y peligrosas presentados en el Sector
- Archivo y registro de las actas emitidas por autoridades relacionadas con al proceso de control

Los registros con control diario deberán ser presentados a la Interventoría en informes mensuales. Así mismo, el registro estará a disposición de la Interventoría cuando ésta lo requiera.

El transporte de cargas extradimensionadas, extrapesadas y/o peligrosas 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 desea realizar. El Ministerio de Transporte solicitará al Concesionario el análisis técnico pertinente para establecer las condiciones en las

cuales deberá ser realizado el transporte y la tarifa a ser cobrada. 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.

La asunción del costo asociado con el transporte de esas cargas será aplicable 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 transportan cargas peligrosas, a ser verificado por la Interventoría, que deberá incluir como mínimo:

- Señalización
- Controles
- Precauciones y contraindicaciones de la carga
- Protección Ambiental
- Medidas a tomar en caso de derrame y/o explosión
- Registro de novedades

(d) Seguridad Vial

El Concesionario deberá realizar las actividades de Operación necesarias para cumplir con lo estipulado en este numeral, además, asegurar el cumplimiento de lo especificado por el Indicador:

Código	Descripción del Indicador
O5	Índice de Mortalidad

La descripción completa de los fundamentos del Sistema de Control se encuentra desarrollada más adelante en este Apéndice mientras que el Anexo 2, por su parte, recopila fichas descriptivas de todos los Indicadores, sus umbrales de cumplimiento, métodos de medida y tiempos máximos de corrección.

Como herramienta eficaz para lograr el cumplimiento de estos Indicadores el Concesionario podrá realizar estudios anuales de tramos de concentración de Accidentes (TCA) y de seguridad vial con propuestas de actuaciones y seguimiento anual de su

eficacia. Dichas propuestas de actuación deberán ser puestas en conocimiento del INCO cuyos posibles comentarios no eximen en ningún caso del cumplimiento de lo especificado en los Indicadores correspondientes.

Como parte de esta obligación el Concesionario deberá prestar su máxima colaboración con las autoridades viales respectivas en la coordinación y ejecución de controles aleatorios sobre los Usuarios del Sector. El Concesionario estará obligado igualmente a realizar campañas de información e inducción al público.

Este principio debe ser entendido como 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 tramos de concentración de accidentes de los planes nacionales de reducción de accidentes, para la prevención de accidentes y contribuir en reducir los índices de accidentalidad tanto en número como en gravedad.

4.4.7 Sistemas de Pesaje

Como parte del Manual de Operación, el Concesionario deberá presentar al INCO los procedimientos 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.

El Concesionario deberá presentar un estudio de localización e implantación de las Estaciones de Pesaje dentro de los estudios a presentar a la Interventoría durante la Fase de Preconstrucción. Dado que el control del pesaje es de especial interés para el Concesionario para cumplir con los Indicadores contractuales este podrá proponer cuantas estaciones fijas o móviles considere necesarias de acuerdo con las necesidades del sistema y minimizando el impacto al tráfico, garantizando, como mínimo, estaciones fijas en las ubicaciones actuales. No obstante, el Concesionario podrá proponer la reubicación de Estaciones de Pesaje de su ubicación actual si considera que le permite realizar un mejor control de pesos, sujeto a la verificación de la Interventoría. Durante la Etapa de Operación y Mantenimiento se permite al Concesionario abrir e implantar nuevas básculas siempre que informe a la Interventoría con al menos un mes antes del comienzo de su

construcción. En todo momento la Interventoría podrá realizar recomendaciones sobre la localización y Operación de las propuestas de nuevas Estaciones de Pesaje que deberán ser consideradas conjuntamente con el Concesionario para implantar un Sistema de Control de pesaje eficiente.

Los controles de pesaje se deberán realizar en los dos sentidos de circulación de tránsito. Los nuevos sistemas de pesaje incluirán sistemas combinados dinámicos y estáticos de forma que se disminuyan el número de camiones que deben detenerse. La estación fija debe contar adicionalmente 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 que permita detectar y clasificar previamente los vehículos sobrecargados y en la báscula estática verificar el peso por eje y el total de los vehículos con sobrepeso.

Todos los colaboradores que participen de los servicios de pesaje deberán ser entrenados y deberán trabajar debidamente uniformados. Deberá existir un equipo permanente de vigilancia en cada área de pesaje.

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, que permitan 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 estudios de demanda de transporte), la programación de operativos de control de las sobrecargas (de acuerdo a la metodología de cálculos INCO) y la inclusión de esta información en los informes mensuales al INCO o cuando el Ministerio de Transporte lo estime. Se hará énfasis en el listado de vehículos sancionados donde deberán registrar con rigor las sobrecargas y empresas a las que pertenecen los vehículos de acuerdo a la reglamentación vigente y los respectivos comparendos que impone 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 simultáneamente para la liquidación de sanciones a los Usuarios, para lo cual deben estar a disposición de la policía de carreteras y el INCO. Las actuaciones de infracción detectadas a través del sistema de pesaje son responsabilidad única de la policía de carreteras. Cuando los vehículos superen el peso máximo autorizado por el Ministerio de Transporte, será obligación del Concesionario reportar a la policía de forma inmediata, para que ésta proceda de acuerdo con las normas y la reglamentación vigente.

Todas las básculas utilizadas, deben tener una capacidad de 100 toneladas. Las básculas fijas deberán tener una precisión de alrededor del 1%. Las básculas dinámicas y las básculas móviles podrán tener una precisión menor al 1%, que corresponderá a la mayor precisión disponible en el mercado para este tipo de básculas, sujeto a verificación de la Interventoría. Todas las básculas fijas deberán contar con un sistema automático de impresión del peso, identificando el vehículo y la compañía de transporte.

Todas las básculas fijas y móviles deberán ser objeto de permanente calibración con periodicidad máxima de un año, como responsabilidad del Concesionario. Todos los elementos y personal deberán atender su función con elevados parámetros de calidad y de modernidad.

Debe dotarse de señalización especial el área de las básculas, para ordenamiento y seguridad de la Operación.

El Concesionario debe garantizar que la infraestructura tenga una disponibilidad de 24 horas diarias, los 365 Días del año. No obstante, el Concesionario podrá proponer horarios de Operación de las Estaciones de Pesaje de acuerdo con el volumen y horarios del tráfico que transita por la ubicación de las estaciones, de forma que sea posible (i) realizar verificaciones de forma aleatoria y (ii) se cubra un volumen mínimo representativo por mes como porcentaje del volumen de vehículos pesados que circulan por las Estaciones de Pesaje. Lo anterior deberá ser propuesto por el Concesionario en el Manual de Operación, en la sección respectiva de control de pesos, para verificación de la Interventoría, sin estar la Interventoría obligada a aceptar la propuesta del Concesionario.

4.4.8 Policía de Carreteras

El Concesionario deberá establecer un protocolo de coordinación con la Policía de Carreteras dentro de un plazo de 15 días a partir de la Fecha de Inicio de manera que ésta pueda desempeñar sus funciones previstas en la Ley Aplicable y enmarcado dentro de los Convenios que el INCO tenga suscritos o suscribiera en un futuro. El protocolo definirá las obligaciones y costos a asumir por el Concesionario con el fin de acordar el soporte logístico que este cuerpo policial requiere para prestar su servicio.

Dentro de las actividades que deberá desarrollar el Concesionario en coordinación con la policía de carreteras, se encuentran las siguientes sin limitarse a estas que son tan solo algunas directrices generales que

deberán desarrollarse con mayor profundidad en el convenio a ser suscrito entre el Concesionario y la Policía de Carreteras.

- Apoyar a la policía de carreteras para la realización eficiente de actividades y operativos de control necesarios para garantizar las condiciones de movilidad y seguridad vial, en todo el Sector vial concesionado, efectuando con la periodicidad necesaria, las reuniones de coordinación con la policía de carreteras los operativos de control del tránsito, velocidad, embriaguez y desarrollar los programas y campañas tendientes a la implementación y ejecución del programa de cultura vial.

- Coordinar con la policía de carreteras la atención de cualquier novedad o evento que ocurra en la vía como: accidentes, deslizamientos, desbordamientos de aguas, derrames sobre la vía de sustancias peligrosas, y en general cualquier hecho que pueda afectar el normal y adecuado funcionamiento de la vía, acto de lo cual dejará los registros escritos correspondientes para que obren como antecedentes y/o consulta.

- Suministrar a la policía de carreteras o a quien éste 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.

- Suministrar con eficiencia y oportunidad el servicio de carrotaller, ambulancia para atender los requerimientos del usuario y de los funcionarios de la policía de carreteras.

- Suministrar con rapidez y oportunidad el servicio de camabaja y grúa de alta capacidad para trasladar los, vehículos involucrados en accidentes, inmovilizados por infracciones al tránsito y transporte, por requerimiento judicial y cualquier situación que considere la policía de carreteras.

- Efectuar las visitas necesarias para adelantar el seguimiento, inspección y/o supervisión a los bienes entregados a la policía de carreteras.

- Garantizar el acceso a la policía de carreteras, en el momento en que se requiera, a los sistemas de comunicación y plataformas informáticas instaladas por el Concesionario relacionadas con el control y seguimiento del tránsito y seguridad vial.

- Coordinar con la policía de carreteras para el manejo de la información de los mensajes variables a ser transmitidos en los paneles a ser administrados por el Concesionario, de tal forma que se de prelación

a la información relacionada con control y seguimiento del tránsito y seguridad vial del Sector vial concesionado.

- Asumir los costos de pólizas (para equipos y bienes sujetos de cobertura) y los costos de mantenimientos de equipos y elementos entregados a la policía de carreteras, así como del combustible necesario para el funcionamiento de dichos equipos, actividades que en todo caso requerirán de la coordinación con la policía de carreteras.

El Concesionario deberá garantizar compatibilidad entre los equipos y elementos para el control y seguimiento del tránsito a ser dispuestos por éste, adicionales a los elementos a ser entregados a la policía de carreteras, de tal manera que la policía de carreteras eventualmente pueda hacer uso de los mismos en el caso de necesitarlos,

El protocolo definirá además el apoyo logístico que brindará la policía para operativos de control, principalmente al control de velocidad en concordancia con las señales de tránsito, al control de embriaguez y a otros controles resultantes de la aplicación de las metodologías de prevención de accidentes. Se deberán hacer 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 ser coordinados junto con la policía de carreteras.

El Concesionario deberá asegurarse de que en el Centro de Control de Operación contará con personal y equipo de Policía de Carreteras de acuerdo con lo definido en el protocolo.

El siguiente es el listado del equipo mínimo que el Concesionario deberá poner a disposición de la Policía de Carreteras para el cumplimiento de las actividades de control y seguimiento del tránsito y seguridad vial a lo largo de todo el corredor concesionado. Los equipos deberán ser aportados dentro de un plazo de 90 días a partir de la Fecha de Inicio:

Cuadro 15
 Equipo mínimo a ser puesto a disposición
 de la Policía de Carreteras

MEDIOS LOGÍSTICOS	Periodo de reposición (años)	Cantidad
PATRULLA TIPO PANEL	5	26
PANEL INFORMATIVO PARA VEHICULO TIPO LED	5	26
BALIZA Y ALTO PARLANTE	5	26
KIT HERRAMIENTA MECÁNICA	5	26

PROYECTO RUTA DEL SOL
CONTRATO DE CONCESIÓN
Apéndice Técnico
Sector 3 Parte B

KIT INVEST ACCIDENTES TRANSITO	5	13
LAMPARAS ALOGENO TRIPODE	3	26
EXTINTORES	1	26
MOTOS 650 CON STROVER	4	52
CASCOS ABATIBLES	3	104
TELÉFONOS CELULARES POC	5	39
COMPUTADOR PORTÁTIL MODEM	3	39
IMPRESORA	2	13
ALCOHOSENSORES	5	26
VALLAS PUESTO CONTROL	3	104
PALETAS	2	52
STROVER O FLACHER TIPO LED	3	260
REDUCTORES VELOCIDAD	2	104
CONOS	1	650
PANEL DIRECCIONAL	3	26
CHALECOS	1	195
IMPERMEABLES	1	195
BRAZALETES	1	195
GUANTES	1	195
GAFAS	1	195
CARPAS	2	26
TELEVISORES	5	26
REPRODUCTOR DE DVD	5	26
MESAS PLÁSTICAS	3	26
SILLAS PLÁSTICAS	3	104
BOTIQUINES	1	26
MEGÁFONOS	3	26
DETECTOR METALES	5	39
CAMILLA	5	26
RADAR CON CAMARA LECTORA DE VELOCIDAD	5	13
BASTONES LUMINOSOS LINTERNAS	2	195
CÁMARA DE VIDEO	2	13
TABLEROS LUMINOSOS MENSAJE variables (móviles) 3.2 m x 2 m	5	13
CÁMARA DE SEGURIDAD Y ACCIDENTALIDAD	5	36
ITS- TABLEROS DE INFORMACIÓN Sistema de información de tráfico fijo 6 m x 2.5 m	5	10
KIT LUCES EN CASCADA	3	26
VALLAS METALICAS PUBLICITARIAS	5	26
CUERDA HALAR VEHICULOS	3	78

Las especificaciones técnicas de los elementos a ser suministrados serán definidas por la Policía de Carreteras y su reposición se realizará por parte del Concesionario una vez cumpla su periodo de vida útil según el cuadro anterior, o antes si las condiciones propias del uso lo demandan.

El cuerpo de policiales mínimo estará conformado por ciento noventa y cinco (195) policiales, distribuidos en tres (3) oficiales en el grado de subteniente a mayor, veintiseis (26) suboficiales o nivel ejecutivo en el grado de subintendentes a intendentes jefes, y los policiales restantes en el grado de patrulleros o agentes. Este número corresponde al total de policiales cubriendo los tres turnos del día.

Se considera que operarán en promedio 5 policiales por turno de 8 horas en un segmento de 35 kilómetros de doble calzada, es decir 15 policiales por día por segmento.

Además de lo anterior el Concesionario deberá proveer:

- Viáticos o auxilios para el personal relacionado anteriormente, por treinta (30) Días al mes para cada unidad de personal en servicio en el Sector, según tabla de valores establecida en el Decreto No. 734 del 6 de marzo de 2009, (y/u otro aplicable) según se modifique, adicione, o reemplace de tiempo en tiempo, incrementados en la misma proporción del crecimiento del salario mínimo a la fecha de causación.
- Los equipos para el control de la velocidad deben estar acompañados de cámaras y sistemas de impresión, y los equipos para el control del consumo de alcohol deben estar acompañados de impresoras para la expedición de las boletas de infracción.
- Cobertura de los costos de mantenimiento y seguros de las patrullas, motos y equipos.
- Cobertura de los costos de combustibles para los vehículos, el cual podrá ser supervisado por el Concesionario de acuerdo con la distribución de patrullas y motos en cada Sector para velar por su adecuado uso.

En caso de que el Concesionario encuentre dificultades para la prestación de los servicios que corresponden a la Policía de Carreteras, lo comunicará inmediatamente al INCO con el fin de que éste le preste su apoyo y realice los acuerdos necesarios para que el Concesionario pueda cumplir con estas obligaciones.

4.4.9 Centro de Control de Operaciones y Sistemas de Comunicación

(a) 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 al INCO sea o no a través de un Centro de Operación físico. En todo caso, el Centro de Operación deberá estar operativo a más tardar dentro de los primeros seis meses de la Fase de Construcción.

Las imágenes captadas por los circuitos cerrados de TV, tanto de las Estaciones de Peaje como de los circuitos de cámaras a ser implantados en los carriles, deberán ser visualizadas de forma permanente y grabadas diariamente 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 periódicamente los mensajes a los Usuarios por medio de los paneles de mensajes variables o los servicios de radiodifusión. Deberá informar a los Usuarios sobre condiciones de tráfico, velocidad máxima permitida, avisos de atención y demás tipo de información especificada en el apartado de control del tráfico. En situaciones anormales de tráfico con base en la información del Centro de Control de Operaciones, deberán establecerse las acciones preventivas o correctivas necesarias para asegurar la seguridad de los Usuarios, indicando por ejemplo desvíos de tráfico.

El Centro de Control de Operaciones deberá coordinar el sistema de información georeferenciado (SIG) provisto para ser implementado 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 y comunidad y las Entidades relacionadas.

El nivel de disponibilidad de los equipos del Centro de Control de Operaciones será del noventa y nueve por ciento (99%) del tiempo anual. Además respecto al funcionamiento de los sistemas de comunicación el Concesionario deberá realizar las actividades de Operación necesarias para cumplir con lo estipulado en este numeral, además, asegurar el cumplimiento de lo especificado por los Indicadores:

Código	Descripción del Indicador
O2	Suministro de Información y Estado de Equipos de Control, tecnología y Monitoreo
O6	Gestión

La descripción completa de los fundamentos del Sistema de Control se encuentra desarrollada más adelante en este Apéndice mientras que el Anexo 2, por su parte, recopila fichas descriptivas de todos los Indicadores, sus umbrales de cumplimiento, métodos de medida y tiempos máximos de corrección.

Con el fin de atender los plazos previstos para la instalación de cada uno de los sistemas operacionales, el Concesionario deberá implantar un sistema de comunicaciones que cubra las necesidades exigidas en este Contrato. Para ello deberá implantar un sistema que incluya fibra óptica y sus canalizaciones necesarias a todo lo largo del Sector que integre todos los elementos de los sistemas de control de tráfico (ITS), y que podrá explotar parcialmente previa acuerdo con INCO de los términos y condiciones que lo regulen.

Las actividades definidas para comunicación deberán utilizar tecnología punta que disminuya las posibilidades de obsolescencia durante la vigencia del Contrato.

La disponibilidad de los equipos de telecomunicaciones deberá ser mayor al noventa y nueve por ciento (99%) mensual.

(b) Sistemas de Comunicación

El Concesionario será responsable de transmitir información con una línea dedicada al INCO para ser recibida en cuatro terminales a ser instaladas por el Concesionario en el Ministerio de Transporte. Al menos una de estas terminales se instalará en las oficinas de la Policía de Carreteras y el resto en el INCO. El Concesionario será responsable de la instalación de la infraestructura y programas de cómputo que se requieran en el Ministerio de Transporte para poder recibir, manipular, procesar y reenviar la información por parte del INCO.

El Concesionario deberá transmitir información de forma inmediata (tiempo real) bajo protocolos de seguridad adecuados y actualizados de los conceptos definidos abajo. Para tal efecto, el Concesionario deberá implantar un sistema que incluya fibra óptica y sus canalizaciones necesarias a todo lo largo del Proyecto el cual deberá

enlazar con el sistema de información en línea al INCO. Adicionalmente, el Concesionario podrá proponer, a través del Manual de Operación, la implementación de un sistema de comunicación por web e internet al INCO.

Es objetivo del INCO que los sistemas de comunicación hacia el INCO y la Policía de Carreteras, así como el software para su manejo, a ser instalados por los Concesionarios de los Sectores 1, 2 y 3 del Proyecto Ruta del Sol sean totalmente compatibles, lo que requerirá comunicación y coordinación entre los Concesionarios de estas concesiones. En este sentido la Interventoría podrá pero no estará obligada a evaluar la posibilidad de que las concesiones compartan procesos y equipos de transmisión y de recibo y manejo de información en el INCO, sin eximir a cada Concesionario de responsabilidad frente a su propio sistema, inclusive la instalación y actualización de las cuatro terminales a ser instaladas en el Ministerio de Transporte.

La información que el Concesionario deberá suministrar al INCO y a la Policía de Carreteras en tiempo real será, como mínimo:

- Vehículos por categoría por peaje y por sentido
- Recaudo por categoría de vehículo por peaje y por sentido (únicamente al INCO)
- Imágenes de todas las cámaras de video instaladas en las vías
- Información de accidentes identificados o reportados en el Sector
- Información sobre las condiciones meteorológicas en la vía como mínimo por Tramo y en las estaciones de peaje y Centro de Control de Operaciones
- Mensajes desplegados en los paneles de información fijos a usuarios
- Información de cualquier circunstancia que afecte o interrumpa la Operación normal de la carretera
- Lo anterior junto con cualquier información adicional que la Interventoría y/o el INCO consideren necesaria para el adecuado monitoreo de la vía.

En el momento de instalación de los equipos el INCO informará al Concesionario sobre el protocolo de acceso a información que debe ser instalado en los equipos por el Concesionario.

Sistema de Guardia y Vigilancia. Explotación del Derecho de Vía

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 derecho de vía del sistema vial, a fin de garantizar la integridad de los activos entregados en concesión así como sus mejoras, y en general de los activos del Concesionario y/o del INCO que se encuentren en el Sector.

El sistema de guarda y vigilancia deberá funcionar permanentemente atendiendo a sus funciones con elevados parámetros de calidad y de modernidad, con todos los equipos, vehículos y personal necesarios, adecuados y uniformados.

Debe permanecer personal suficiente para vigilancia de instalaciones, recaudos y transporte de los mismos, dotado del equipo necesario para sus labores.

El Concesionario es responsable de vigilar y mantener el derecho de vía libre para la operación adecuada del Sector. El mantener el derecho libre implica vigilar y reaccionar rápidamente frente a posibles ocupaciones, solicitando el desalojo a los ocupantes sin uso de fuerza, y notificar a la Policía de Carreteras, Interventoría, autoridades municipales e INCO si existen ocupaciones que el Concesionario no pueda desalojar por diálogo y sin uso de fuerza. Sin perjuicio de lo anterior, será obligación del Concesionario informar a las autoridades del correspondiente municipio de cualquier violación a la zona del derecho de vía, tan pronto como tenga conocimiento de dicha violación.

El Concesionario no podrá explotar predios de la zona de derecho de vía. Solamente se permitirá la utilización de la zona de derecho de vía para la instalación de servicios complementarios, directamente relacionados con la prestación del servicio, tales como el Centros de Control, Áreas y Estaciones de Peaje, instalaciones de control de tráfico, Áreas de Servicio, paradores turísticos (teniendo en cuenta la regulación que en la materia realice el ministerio correspondiente), Estaciones de Pesaje, etc, según los estudios presentados al INCO.

El INCO 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 hubiere observado el representante del INCO.

No podrán construirse edificios, colocarse postes, vallas informativas, cercas u otras obras dentro de los predios de la zona de derecho de vía, ni instalarse anuncios en ésta, a menos que la Ley

Aplicable lo permita y siempre que se cuente con la autorización previa, expresa y por escrito del INCO.

4.5 *Gestión General. Preparación y Entrega de Informes*

4.5.1 Sistema de Gestión

Para la correcta gestión del Sector, será necesario que el Concesionario realice periódicamente tareas de inventario y evaluación de todos los elementos constitutivos del Sector, de forma que se garantice una toma de decisiones objetiva y racional.

El Concesionario estará obligado a llevar un registro de todas las operaciones ejecutadas durante cada una de las etapas del Contrato que será entregado al INCO según lo establecido en este Apéndice Técnico.

El registro de actividades e inventario de elementos de la concesión se gestionará a través de un software apropiado basado en tecnología de sistemas de información geográfica que deberá permitir:

- Georreferenciar cada elemento del inventario (viaductos, drenajes transversales, taludes, pavimento y señalización vertical como mínimo) en un modelo CAD de 2 dimensiones.
- Realizar consultas sobre cualquiera de esos elementos (características del viaducto, tipología dimensiones, etc), verificar fechas de la última inspección realizada, fotografías asociadas, etc.
- 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 tendrán en cuenta las sugerencias del Interventor y del INCO.

El Concesionario deberá gestionar en todo momento el archivo de los diseños *as-built* de todo el Sector, estableciendo un procedimiento de actualización de los diseños cada vez que una actuación de mantenimiento modifique dichos diseños.

4.5.2 Preparación de Informes

A partir de la Fecha de Inicio el Concesionario debe elaborar informes, programas, planes y estudios. Algunos deben presentarse una vez y ser actualizados después anualmente. Otros se presentan con contenido nuevo periódicamente (bien sea con regularidad mensual o anual), y otros deben presentarse sólo puntualmente para prevenir

situaciones específicas (planes de contingencias) o bien informar sobre el nuevo estado de los elementos del Sector cambiados o rehabilitados. En cualquier caso todos ellos deben permitir al Interventor tener conocimiento profundo de lo que acontece día a día en la concesión, del estado de sus elementos, y de las actualizaciones de Planes y Programas.

A continuación se resumen, agrupados por su periodicidad, los principales documentos relacionados con la Operación y el Mantenimiento que deben ser presentados al menos una vez desde el inicio de la Operación.

En cualquiera de los casos los formatos y contenidos de estos documentos deberán ser acordados con el INCO y el Interventor de forma que se ajusten exactamente a las necesidades y requerimientos del INCO.

(a) Informes Mensuales

A más tardar el Día 5 de cada mes el Concesionario deberá presentar dos (2) copias (una directamente al INCO y otra a la Interventoría) de un informe (el “Informe Gerencial Mensual”) que contendrá como mínimo la siguiente información:

- Información recopilada de los tráficos del mes, clasificados por Día y hora, Tramo, sentido de circulación, y categoría de vehículo.
- Información de accidentes, relacionando cada uno de ellos en una ficha que contendrá al menos los siguientes datos:
 - o Localización del accidente (PR ajustado a las decenas de metros y lugar exacto de la calzada)
 - o Croquis de la situación final de los vehículos y descripción del motivo de accidente más probable, a juicio de la Policía de Carreteras.
 - o Número de víctimas mortales y clasificación por edad y género.
 - o Número de heridos graves y clasificación por edad y género.
 - o Número de heridos leves y clasificación por edad y género.
 - o Número de vehículos implicados y categoría, marca, tipo, clase y descripción de cada uno de ellos.

- Registros de eventos o incidentes.
- Actuaciones sobre los elementos físicos del sistema vial, con indicación esencial de las características modificadas y códigos de inventario de los elementos que han cambiado, así como la referencia de los diseños *as-built* que deben entregarse aparte pero conjuntamente con la entrega del informe mensual. El conjunto de la modificación del inventario deberá entregarse en el documento de actualización anual de inventario.
- Información contable del mes, con detalles de Ingresos por peaje, ingresos por subcontrataciones, y costos operativos, de personal, generales, extraordinarios, etc.
- Información de pesaje de vehículos con registros diarios de número de controles, hora, tipos de vehículos y demás requisitos requeridos en este documento, así como resúmenes estadísticos de las infracciones.
- Información resumida de condiciones meteorológicas.

(b) Documentación de Entrega Anual

A más tardar el 31 de enero de cada año calendario el Concesionario deberá presentar dos (2) copias (una directamente al INCO y otra a la Interventoría) de los siguientes documentos de los que se especifica su contenido:

- Informe Anual de Operación .- Contendrá al menos la siguiente información:
 - o Resumen anual del Tráfico Promedio Diario Anual TPDA en cada Tramo, con estadísticas y clasificación al menos por los tipos de vehículos que se tarifican de forma distinta.
 - o Resumen de datos de accidentes anuales, con datos estadísticos de localizaciones y grado de gravedad, así como identificación de tramos de concentración de accidentes (TCAs)
 - o Resumen de pasos de transportes especiales por el Sector y posibles incidentes relacionados.

- Informe Anual de Mantenimiento:
 - o Condiciones de los elementos físicos del sistema vial. Inspecciones de larga frecuencia que se hayan llevado a cabo (Indicadores de pavimento, estructuras, drenaje y señalización) con sus resultados y las conclusiones correspondientes, indicando si se requieren inspecciones más detalladas (ensayos, toma de muestras, etc.) o labores de mantenimiento extraordinario, rehabilitación o reposición.
 - o Principales actuaciones realizadas en el año que terminó sobre el cual recae el informe.

- Actualizaciones de inventario

- Actualización del Manual de Operación para el nuevo año en todos sus capítulos.

- Plan de actividades de Operación y Obras de Mantenimiento para el nuevo año con detalle en programación mensual. Estas acciones deben basarse en los resultados del sistema de vigilancia de carreteras y consolidado en sus informes.

- Estados financieros de acuerdo a lo establecido en el Contrato.

(c) Documentación de Emisión Puntual

Durante de la Fase de Preconstrucción y según indica el numeral 2 “Especificaciones Técnicas de la Fase de Preconstrucción” del presente Apéndice, el Concesionario deberá entregar los siguientes documentos:

- Programa de Operación y Mantenimiento: El Programa de Operación y Mantenimiento se presentará al INCO y al Interventor tanto en su primera versión como en sus actualizaciones anuales.

- Manual de Operación: El Concesionario deberá presentar el Manual de Operación donde se especifiquen los protocolos e instrucciones de

acción tanto para las operaciones rutinarias como para aquellas necesarias ante cualquier eventual emergencia, incidencia, accidente o situación extraordinaria. El Manual de Operación debe incluir por capítulos las principales áreas de Operación:

- 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.
- 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 las labores de suministro de información e 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, 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.

- Pesajes (Manual de Operación - Pesajes):
Como parte del Manual de Operación, el Concesionario deberá presentar al INCO 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.

- Plan de Contingencias para pasos de Transportes Especiales (Dimensiones Especiales o Carga Extraordinaria) por el Sector. 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 transportan cargas peligrosas, que deberá incluir como mínimo:
 - Señalización.
 - Controles.
 - Precauciones y contraindicaciones de la carga.
 - Medidas a tomar en caso de derrame y/o explosión

- Memoria Técnica de acuerdo con la Sección 8.07 del Contrato.

Por otra parte, en cualquier momento durante la ejecución del contrato y siempre que se den las circunstancias que lo exigen, de acuerdo a este Apéndice o la Ley Aplicable, el Concesionario presentará al INCO:

- Informe de particularización del plan de contingencias para el paso por la Concesión de un Transporte Especial conocido, en fecha conocida. El Informe deberá incluir como mínimo señalización propuesta, controles, precauciones y

contraindicaciones de la carga, medidas a tomar en caso de derrame y/o explosión.

- Informe y diseños *as-built* de elementos constitutivos de la concesión que hayan sido repuestos o sustancialmente modificados: 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, y conjuntamente con el informe mensual que corresponda.
- 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 que correspondan de los municipios afectados, a los terminales de transporte y en general a la comunidad afectada por el cierre del tramo o del Sector. Lo anterior, con el fin de que el INCO tramite ante el INVIAS el permiso de cierre temporal.

4.6 *Sistema de Control*

4.6.1 Fundamentos del Sistema de Control.

El Sistema de Control (el “Sistema de Control”) se basa en una serie de Indicadores que especifican obligaciones del Concesionario respecto al estado de los elementos del Sector y su Operación fijando resultados concretos de la Operación y Obras de Mantenimiento a través de índices y/o estándares medidos a través de la auscultación e inspección de los diversos elementos.

Este Sistema de Control es acorde con las responsabilidades y obligaciones contractuales del Concesionario de manera que la serie de Indicadores definidos permite controlar los resultados de la actividad del Concesionario en cuanto al estado y condiciones de los diversos elementos del Sector y el grado de calidad de su Operación y de los servicios prestados.

Las actuaciones y responsabilidades del Concesionario relacionadas con el cumplimiento de las especificaciones del Sistema de Control se deben ejecutar sin perjuicio del cumplimiento de todas las demás responsabilidades contractuales y de la Ley Aplicable o las normas internacionales que aplique, inclusive las especificaciones incluidas en este Apéndice.

El cumplimiento de los niveles de calidad definidos en los Indicadores es permanente durante la vigencia del contrato de concesión vial.

4.6.2 Indicadores

Los Indicadores están conformados por un conjunto de índices y/o estándares definidos y fijados de modo objetivo para que distintos elementos de la red vial puedan satisfacer las condiciones especificadas de calidad y continuidad del servicio durante la duración del Contrato.

Cada Indicador fija unos umbrales mínimos o máximos, según el caso, para sus índices y/o estándares que deberán cumplirse durante la vigencia del Contrato y que en el caso de no ser satisfechos, exigen al Concesionario actuar antes de que expire el plazo máximo de actuación definido en el propio Indicador.

Dadas las distintas exigencias que puede pedirse al Concesionario antes y después de la finalización de las Obras de Construcción y Rehabilitación, los Indicadores fijan dos umbrales distintos: uno para el periodo de Operación durante la Fase de Preconstrucción y hasta la entrega del Tramo intervenido y otro para la Etapa de Operación y

Mantenimiento aplicable desde la fecha de suscripción del Acta de Terminación del Tramo.

En el Anexo 2 se relacionan y describen todos los Indicadores agrupados por tipos y presentados en fichas que describen nombre, código, conceptos de evaluación, normatividad aplicable, métodos de medida, unidad de medida, peso del Indicador sobre el total, y umbrales de medida a cumplir en cada uno de estos dos periodos.

En el Cuadro 16 se muestran los dos grupos en que se clasifican los Indicadores del Sistema de Control de las actividades a desarrollar por el Concesionario en el Sector concesionado.

Cuadro 16
 Grupos de Indicadores: Estado y Operación

Grupo de Evaluación	Nombre	Cantidad
GRUPO E	INDICADORES DE ESTADO DEL CONJUNTO DE LOS ELEMENTOS DE LA CONCESIÓN	13 Indicadores
GRUPO O	INDICADORES DE OPERACIÓN	6 Indicadores

Los Indicadores de estado están relacionados directamente tanto con el estado estructural o físico de todos los elementos que componen la concesión del Sector. Todo lo que definen tiene carácter de Especificaciones Técnicas. El Cuadro 17 recoge la relación de estos Indicadores.

Cuadro 17
 Indicadores del Grupo E

Cód INDICADOR	ELEMENTO	CONCEPTO
E1	IRI	Regularidad Longitudinal según el Índice de Regularidad Internacional (en m/km)
E2	Ahuellamientos	Regularidad Transversal, en mm (ahuellamiento).
E3	CRT Fricción Transversal	Fricción Transversal según el Coeficiente de Rozamiento Transversal (en %)
E4	Textura	Macrotextura (en mm)

E5	Deflexión y SN	Capacidad Mecánica (en mm)
E6	Baches, Asentamientos y Fisuras	Cantidad de fisuras en % de área respectivamente
E7	Señalización vertical	% Retrorreflectividad sobre la de instalación inicial
E8	Demarcación horizontal: Líneas Blancas, Amarillas y Tachas	Retrorreflectividad (en milicandelas por metro cuadrado y lux)
E9	Iluminación	Estado de los puntos de luz (funcionamiento)
E10	Drenaje superficial Longitudinal y Transversal	Capacidad hidráulica y estado de cunetas, alcantarillas, encoles y descoles. (obstrucción)
E11	Puentes	Estado y estabilidad de los Puentes.
E12	Barreras y elementos de contención	Estado y estabilidad de las barreras y elementos de contención
E13	Estado de Márgenes, Separador Central, Áreas de Servicio y Derecho de Vía.	Siegas y Podas de Mediana y Márgenes, Limpieza dentro del Derecho de Vía, Resultado en Vigilancia del Derecho de Vía.

Los Indicadores de operación están relacionados con el monitoreo del tráfico, el nivel de servicio del recaudo de peaje, la atención al Usuario, la seguridad vial, etc., y todo lo que definen tiene carácter de Especificaciones Técnicas. El Cuadro 18 recoge la relación de estos Indicadores.

Cuadro 18
Indicadores del Grupo O

Cód INDICADOR	ELEMENTO	CONCEPTO
O1	Incidentes, accidentes, emergencias	Tiempo de atención a incidentes, accidentes y emergencias; tiempos de señalización de los mismos y tiempos de despeje y limpieza de calzada y bermas.
O2	Suministro de Información y Estado de Equipos de control, tecnología y monitoreo	Disponibilidad y estado de equipos, instrumentos, vehículos y elementos de información, tecnología, control, vigilancia, medición y monitoreo de la vía.
O3	Cola de peaje	Número de vehículos en cola de peajes.
O4	Ocupación de carriles	Disponibilidad y ocupación de carriles.
O5	Índice de Mortalidad	Control de la relación entre el Número de accidentes mortales anual de cada Sector y su Número de Vehículos-Km
O6	Gestión	Gestión de inventario y Actualización de Procedimientos y Programas.

En las fichas de los Indicadores queda reflejado también para cada tipo de incumplimiento el coeficiente de reducción de ingresos que se aplicará para la determinación del valor de la porción variable del ingreso del Concesionario y de ser el caso de las multas que se le puedan imponer en los términos del Contrato respectivamente, derivadas de la desviación respecto de los umbrales definidos para cada Indicador.

La cuantificación y casuística de estas reducciones se describe en el Anexo 2 del Apéndice Técnico y en el Contrato de Concesión.

4.6.3 Umbrales de los Indicadores

Para los efectos del presente Apéndice y de lo señalado en el Contrato se define umbral como los valores o estándares límite que definen la frontera entre el cumplimiento o el incumplimiento de un Indicador.

Cada ficha del Anexo 2 define el intervalo de cumplimiento de los valores o estándares, generándose incumplimiento por lo tanto para valores o estándares fuera del intervalo definido. (Por ejemplo un valor umbral del $IRI \leq 3$ mm/m significa que se genera incumplimiento para valores de $IRI > 3$ mm/m)

La unidad más pequeña sobre la que se aplique la medida es el kilómetro (o la unidad de elemento, en el caso de estructuras y señales verticales), definiéndose para éste los umbrales puntuales, mientras que para cada Tramo se aplican umbrales promedio.

Cada Indicador exige el cumplimiento simultáneo de un valor umbral puntual en cada kilómetro de la concesión y de un valor umbral promedio para tramo de los que componen el Sector concesionado según define el apartado “Información General” de este Apéndice.

- Umbral Promedio: será el que se aplique a un Tramo.
- Umbral Puntal: es el que se aplique a cada elemento básico de medida, esto es, un (1) kilómetro.
- N.A.: No aplica

Si se produjeran incumplimientos de umbrales puntuales y promedios se considerará como un único incumplimiento y sólo se afectará la porción variable del ingreso del Concesionario una vez. En otras palabras, si un Tramo no cumple el umbral promedio del Tramo, no se afectará la porción variable del ingreso del Concesionario por los incumplimientos de umbrales puntuales de ese mismo Indicador en ese Tramo sino por el incumplimiento del umbral promedio.

4.6.4 Metodología de Inspección

- (a) Sistema de Control en función de la Fase del Sector Vial
Cada uno de los Tramos puede estar sujeto a umbrales de Operación Preliminar o de Operación Permanente, de acuerdo con lo siguiente:

- Operación Preliminar

- a. Los umbrales de los Indicadores de Operación (Indicadores “O”) durante la Operación Preliminar sólo se aplicarán a partir de que transcurran 180 días de la Fecha de Inicio sobre la calzada que esté operativa.
 - b. Los umbrales de los Indicadores de Estado (Indicadores “E”) de Operación Preliminar sólo se aplicarán sobre la calzada que esté operativa a partir de la conclusión de las Intervenciones prioritarias prevista para el octavo mes contado a partir de la Fecha de Inicio.
 - c. Estos indicadores se aplicarán hasta que se finalice la Construcción y Mejoramiento de al menos el 80% de los kilómetros del Tramo. Para los Tramos en que sólo se realizará Mejoramiento se considerará el 80% del Mejoramiento. Para los Tramos en que habrá Construcción parcial de segunda calzada se considerará el 80% de los kilómetros de Mejoramiento sumados con los de la Construcción correspondiente de la segunda calzada que deba ser realizada.
 - d. El Sistema de Control no evalúa la ejecución de las obras de intervención en sí mismas sino que las exigencias de calidad son vinculadas al Sistema de Control y aceptación de obras según los protocolos de aceptación de ingeniería de cada componente a verificar dentro del marco de los Hitos del Sector y programas de entregas. Por lo tanto no se establecen Indicadores para la Fase de Construcción en sí misma salvo algunos valores umbrales a cumplir por los Indicadores en el momento exacto de recepción de obra y que se indican en las Especificaciones Técnicas.
- Operación Permanente. La finalización de la Construcción y Mejoramiento de al menos 80% de cada Tramo marca el fin de la aplicación de los umbrales de “Operación Preliminar” y el inicio de la aplicación de los umbrales de “Operación

Permanente”. Los umbrales de “Operación Permanente” se aplicarán sobre los Hitos concluidos, hasta alcanzar gradualmente el 100% del Tramo. La Operación Permanente es la fase de mayor duración del Contrato y por lo tanto en ella se centra el conjunto del Sistema de Control. Será sólo durante este periodo cuando todos los Indicadores serán de aplicación y cuándo podrá aplicarse el “Sistema de Evaluación del Desempeño Global”.

(b) Procesos y Responsabilidades de Inspección

El Sistema de Control será ejecutado y controlado de forma continua por la Interventoría quien será la encargada de la realización de todas las actividades que permitan obtener estos Indicadores (auscultación, inspección, mediciones, etc.) disponiendo de cuantos medios sean necesarios para acometer su obtención en el tiempo y plazo indicado, ya sean internos o con compañías contratadas a su cargo para efectuar evaluaciones independientes que aseguren su calidad. Las medidas serán realizadas con equipos de estándares internacionales no objetados por el INCO y/o la Interventoría y serán supervisadas a voluntad por el Concesionario.

Por su parte, el Concesionario deberá ejecutar las actividades de autocontrol y supervisión que considere oportunas para comprobar que los Indicadores contractuales se encuentren dentro de los valores admisibles y se cumplen el resto de Especificaciones Técnicas, y para prever con antelación su programa de mantenimiento ordinario y extraordinario.

En el caso en que los resultados reportados por la Interventoría no sean acogidos por el Concesionario, éste podrá objetarlos, para lo cual será menester hacer nuevas comprobaciones, que en el evento de ser afirmativas con respecto al documento inicial implicará que el Concesionario asuma los costos de su ejecución, y de ser negativa serán compartidos (50% a cargo de la Interventoría, 50% a cargo del Concesionario).

En todos los casos las mediciones deben realizarse con equipos de tecnología avanzada y en las condiciones de calibración exigidas por cada equipo con el objeto de informar datos altamente confiables. En este contexto el Concesionario podrá estar presente y atestiguar los procesos de calibración realizados por la Interventoría.

Los Indicadores se evaluarán de manera individual, con el objeto que todos los aspectos cubiertos por ellos, se cumplan a cabalidad. Ciertos Indicadores controlan varios conceptos complementarios entre sí, cada uno de los cuales requiere periodos de inspección distintos.

La inspección de los índices y estándares de los Indicadores será ejecutada por la Interventoría aleatoriamente y con periodicidad máxima anual o según se define específicamente para cada Indicador en el Anexo 2.

Para realizar la evaluación, se podrán realizar los siguientes tipos de inspección:

- Inspecciones programadas donde se evalúe el cumplimiento de los Indicadores de estado y calidad del servicio. Para ello el Concesionario deberá preparar y poner a disposición de la Interventoría toda la información necesaria.
- Inspecciones no programadas a criterio de la Interventoría para comprobar el estado de algún Indicador sobre el que haya duda sensata de no estar en conformidad con lo exigido contractualmente, con independencia de que haya sido evaluado de forma regular.
- Inspecciones de seguimiento de incidencias para verificar que se haya subsanado una deficiencia detectada en cualquier inspección (programada o aleatoria) y, en caso de no suceder esto, determinar el valor de la porción variable del ingreso del Concesionario
- Otras evaluaciones y auscultaciones de contraste aleatorias, a criterio de la Interventoría.

Las inspecciones realizadas por la Interventoría y sus resultados, serán la base para la determinación, por parte de la Interventoría y el INCO del valor de la porción variable del ingreso del concesionario para efectos de la reducción correspondiente.

Para ejecutar la actividad de evaluación se debe avisar al Concesionario la fecha de medición, con una antelación no menor de cinco (5) Días calendario, con el fin de programar la ejecución de las medidas en forma conjunta, entre la Interventoría y el Concesionario. Las planillas de registro de datos las deben firmar

un representante de la Interventoría y por otro de la Concesionaria de tal manera que los resultados no sean motivo de objeción por ninguna de las partes.

Es de carácter obligatorio que todo el personal y equipo que participe en la inspección de la carretera porte los elementos de seguridad y señalización que garanticen desarrollar los trabajos de campo requeridos sin ningún tipo de riesgo, de acuerdo al Plan de Manejo de Tráfico y Señalización.

La medición se debe hacer a través de la Interventoría, pero se notificará al Concesionario de la fecha y lugar de medición con el fin de que envíe sus representantes a la misma. Si el Concesionario no acompaña la medición se entenderá por aceptada la medición realizada por la Interventoría. La calificación de cada uno de los Indicadores en cada uno de los Tramos de Carretera será otorgada de manera independiente y autónoma por el Interventor.

(c) Método de Medida

La unidad más pequeña sobre la que se aplique la medida es el kilómetro (o la unidad de elemento, en el caso de estructuras y señales verticales), definiéndose para éste los valores mínimos o máximos puntuales, en tanto para cada Tramo se aplican los valores mínimos o máximos promedio. Las mediciones serán realizadas por la Interventoría con equipos propios o en casos extraordinarios solicitando la colaboración del Concesionario con equipos de éste.

Las mediciones de IRI, fricción, textura y deflexiones, serán realizadas utilizando equipos de alto rendimiento calibrados adecuadamente para las mediciones. Para garantizar el estado de calibración de los equipos, se deben establecer dentro del Tramo 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 posteriormente en las vías de servicio en aquellas secciones de proyecto en que las hubiere, una vez éstas se construyan. Lo importante en todo caso es que se trate de sitios bien definidos.

La medición de la deflexión se hará cada nueve (9) meses con el propósito que no siempre caiga en la misma época del año, considerando que las condiciones estacionales van a influir en la respuesta de la estructura.

Por lo anterior y de cara a controlar la capacidad mecánica de la estructura de pavimento, la deflexión debe ser el principal criterio a seguir. No obstante también se establecen unos valores mínimos de SN para cada Tramo determinado a partir del procedimiento AASHTO: caracterización de la subrasante y del número de ejes simples equivalentes de 8.2 toneladas, y proyección al período establecido de 5 años, empleando la ecuación básica del método con una confiabilidad de noventa y cinco por ciento (95%).

De la deflexión deberá obtenerse un valor del número estructural $sn \geq 4,5$ (adimensional). En caso contrario deberá repetirse la inspección y, en caso de persistencia del incumplimiento, elaborar un estudio que determine la necesidad de modificar el valor del umbral establecido por el Indicador de deflexión según determine la Interventoría.

La inspección del drenaje, se hará considerando el estado aparente determinado por inspección visual de las cunetas, alcantarillas, encoles y descoles. En algunos sitios el análisis hidráulico respectivo podrá determinar procedimientos de evaluación específicos sin perjuicio de lo anterior.

Caso particular del Tramo Bosconia – Yé de Ciénaga

El Concesionario recibirá el Tramo Bosconia – Ye de Ciénaga del INCO dentro del plazo señalado en el Contrato y previa suscripción del protocolo de entrega. Este Tramo ha sido intervenido por la Sociedad Concesionaria Santa Marta – Paraguachón y cuenta con una garantía de calidad y estabilidad de las obras vigente.

En este Tramo el Concesionario se obliga también a cumplir íntegramente las Especificaciones de Operación y Mantenimiento de este Apéndice, bajo el entendido, sin embargo, que el Concesionario no podrá realizar Obras de Mantenimiento mayor sin la verificación previa y expresa del INCO, el cual realizará, directamente o a través de la interventoría, las inspecciones, auscultaciones, toma de muestras y trámites que considere oportunos de cara a hacer cumplir las obligaciones de la garantía según las condiciones establecidas por la misma. Con este propósito se consideran trabajos de mantenimiento mayor los siguientes:

- Trabajos de bacheo, fresado, asfaltado, recarpeteo o cualquier otra reparación que supongan la manipulación de la estructura del pavimento existente en ese tramo.
- Trabajos de reparación de elementos rotos del sistema de drenaje longitudinal o transversal

- Trabajos de inyección, saneo y cubrimiento y cualquier otro de reparación de concreto o metal de cualquier elemento estructural.
- Trabajos de reposición o reparación de juntas de dilatación o elementos de apoyo de los tableros.

Por lo tanto, las Obras de Mantenimiento que el Concesionario puede realizar sin necesidad explícita de aprobación previa del INCO son aquellas encaminadas a preservar el estado actual de los distintos elementos: sellados de pavimento o estructuras, repintado de la demarcación horizontal, limpiezas de cualquier tipo, sustitución de luminarias, sustitución de (i) señales verticales, (ii) balizar y (iii) barreras debidas a accidentes, etc. a fin de no invalidar la garantía de calidad y estabilidad de las obras.

Están excluidos de estas regulaciones los retornos que el Concesionario regulará para el manejo del Proyecto en doble Calzada, los cuales son responsabilidad integral del Concesionario y por ello quedan incluidos dentro del alcance normal establecido en este Apéndice Técnico.

A modo de referencia, y sin perjuicio de lo anterior, estas son las actividades de mantenimiento mínimas que el concesionario debería hacer durante el plazo de vigencias de pólizas de estabilidad para el tramo Bosconia – Yé de Ciénaga (a excepción, como se ha mencionado, de los puntos en donde deben haber retornos para la doble calzada), para mantenimiento rutinario, de acuerdo con lo establecido el manual de Criterio Geométrico para diseños de carreteras del INVIAS de 1998:

- Remoción de derrumbes
- Rocería
- Limpieza de obras de drenaje (incluye cunetas)
- Reconstrucción de zanjas de coronación
- Limpieza y reparación de señales (horizontales y verticales)

4.6.5 Evaluación Del Desempeño Global Del Concesionario

Fundamento del Índice de Evaluación Global (IEG)

Con independencia del Sistema de Control el INCO, a través de la Interventoría, utilizará un sistema de calificación global que le permitirá conocer el estado general del Sector. Esto equivale a formular un sistema similar al Índice de Estado usado por el INCO, ahora denominado “Índice de Evaluación Global” o “IEG”. Éste Índice NO será empleado para examinar la gestión del Concesionario sino que será el Indicador que manejará internamente el INCO para evaluar el desempeño global del Concesionario, ponerlo en comparación con los índices globales de otras concesiones viales del país y así conocer el estado de los proyectos a su cargo.

El IEG, será un valor numérico que oscilará entre 0 y 5, y está conformado por tanto por los Indicadores incluidos en el conjunto del Sistema de Control que mejor se adaptan al concepto del Índice de Desempeño Global es decir, fundamentalmente los que tienen que ver con el estado del pavimento. A estos Indicadores, se les asocia un coeficiente que tiene que ver con la importancia relativa del Indicador en la seguridad de los Usuarios y en el estado general del Sector, tanto superficial como mecánicamente. El valor resultante se obtendrá de la evaluación cuantitativa del estado físico en que se encuentran determinados elementos constitutivos de la carretera.

El IEG se determinará para cada kilómetro de la carretera, y para cada uno de los Tramos que componen el Sector.

Composición del IEG

En primera instancia y observando lo descrito en el Cuadro 19 se establece cuáles son los Indicadores que conforman la definición del IEG, cuyos valores de ponderación se presentan más adelante, con base en la percepción que se tiene del nivel de importancia en la seguridad y comodidad de los Usuarios.

Cuadro 19
Elementos constitutivos del IEG y sus factores de ponderación

Ponderación del tipo de parámetro en el IEG	Indicador	Abreviatura	Ponderación del Indicador en su grupo	
0.6	IRI	I	0.3	$\Sigma = 1.0$
	Ahuellamiento o roderas	Ah	0.1	
	Fricción Transversal	Ft	0.15	
	Textura	Tx	0.05	
	Señalización vertical	Sv	0.10	
	Demarcación horizontal (*)	Dh	0.30	
0.4	Baches Abiertos	Ba	0.40	$\Sigma = 1.0$
	Fisuras y grietas	Fg	0.10	
	Deflexión	Dflex	0.25	
	Estado del drenaje superficial	Dr	0.25	

- (*) La nota de la demarcación horizontal (Dh) incluye las de las pinturas blanca y amarilla, las tachas reflectivas y la disposición y estado de las defensas metálicas, cada una con una ponderación de 0.10. La disposición de tachas y de defensas se reúne en una sola nota. El valor del Índice de Evaluación Global se obtendrá así:

$$IEG = \sum (\text{Factor de ponderación}_i * \text{Indicador}_i), \text{ para todo } i, \text{ siendo } i \text{ el número de elementos que constituyen el índice.}$$

De acuerdo con lo anterior se debe obtener una calificación que será la que se aplique a cada contrato. En cuanto a las calificaciones, que se obtendrán a partir de los Indicadores antes mencionados, se tienen los intervalos que se presentan en el siguiente cuadro:

PROYECTO RUTA DEL SOL
CONTRATO DE CONCESIÓN
Apéndice Técnico
Sector 3 Parte B

Cuadro 20
Calificaciones para los Indicadores que conforman el IEG

ELEMENTO	UNIDAD DE MEDIDA	Intervalos de Calificaciones				
		Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy Malo
		5 - 4	4 - 3	3 - 2	2 - 1	1-0
Rugosidad	m/km	1 - 2.5	2.5 - 3.5	3.5 - 4.0	4.0 - 5.5	> 5.5
Ahuellamiento o roderas	mm	0	0 - 15	15 - 25	25 - 35	>35
Fricción Transversal	Coefficiente de fricción	>60	60 - 55	55 - 50	50 -45	< 45
Textura	mm	>0.5	0.5 - 0.4	0.4 -0-35	0.35 - 0.30	< 0.30
Señalización vertical	% de reflectividad con relación al valor de instalación	>80	80 -75	75 -70	70 - 65	<65
Demarcación horizontal línea blanca	Milicadelas/m2*lux en Líneas blancas	> 250	250-200	200-150	150- 125	< 125
Demarcación horizontal línea amarilla	Milicadelas/m2*lux en Líneas amarillas	> 200	200-150	150-125	125-100	< 100
Demarcación horizontal Tachas reflectivas	Cantidad de tachas y defensas metálicas (% sobre especificación del manual)	100	>75	75 - 60	60 - 50	<50
Baches abiertos	% área	0	0	0	0-0.5	>0.5
Fisuras y Grietas	% área	0	0 - 3	3 - 5	5 -7	>7
Deflexión	0.001 mm	< 400	400 -500	500 - 600	600 -700	>700
Estado del drenaje superficial	Porcentaje de sección hidráulica obstruida o rota	0	0 - 5	5 - 15	15 -20	>20

De acuerdo con lo anterior, la expresión que definirá la calificación será la siguiente:

$$IEG = 0.6*(I*0.3 + Ah*0.1 + Ft*0.15 + Tx*0.05 + Sv*0.10 + Dh*0.30) + 0.4*(Ba*0.4 + Fg*0.10 + Dflex*0.25 + Dr*0.25)$$

El valor obtenido será el que reporte el INCO en su gestión.

Procedimiento de Cálculo de las Calificaciones Del IEG

En este numeral se establecen las guías o lineamientos que deberá seguir el Interventor para el otorgamiento de las calificaciones, en escala de cero (0) a cinco (5), a los diferentes elementos del IEG, según el estado de los mismos.

Para la obtención de los valores de los Indicadores que conforman el IEG el Interventor podrá utilizar los resultados obtenidos en las inspecciones relativas al Sistema de Control o bien realizar nuevas inspecciones.

En caso de nueva inspección, será de carácter obligatorio, que todo el personal y equipo que participe en la inspección de la carretera, porte los elementos de seguridad y señalización que garanticen desarrollar los trabajos de campo requeridos sin ningún tipo de riesgo, de acuerdo al Plan de Manejo de Tráfico y Señalización. La medición se hará a través de la Interventoría, pero se notificará al Concesionario de la fecha y lugar de medición con el fin de que envíe sus representantes a la misma. Si el Concesionario no acompaña la medición se entenderá por aceptada la medición realizada por la Interventoría. La calificación de cada uno de los Indicadores en cada uno de los Tramos de Carretera será otorgada de manera independiente y autónoma por el Interventor.

La evaluación deberá ser rutinaria considerando las frecuencias del Anexo 2. No obstante, el INCO podrá solicitar a la Interventoría la ejecución de evaluaciones en períodos más cortos (inclusive cada seis meses o menos) a las definidas cuando lo considere conveniente.

El procedimiento de cálculo será el siguiente:

- Evaluar cada Indicador en forma continua dentro de cada Tramo del Sector
- Asignar en cada Tramo y según el Indicador inspeccionado calificaciones de cero (0) a cinco (5) según lo estipulado en el Cuadro 20, con aproximación a un decimal. No deberá influir la calificación de un Indicador en otro Indicador.
- Determinar la calificación por cada Indicador para el Sector, el cual corresponde al promedio ponderado de las calificaciones de dicho Indicador en cada uno de los Tramos.
- Determinar el Índice de Estado para el Sector, el cual corresponde a la sumatoria de los productos efectuados entre la calificación ponderada de cada

Indicador medio para el Sector (obtenida de acuerdo con el numeral anterior) por su respectivo Factor de Ponderación.

Se deberá calificar solamente durante el Día y cuando exista suficiente luz natural, para poder apreciar debidamente el estado de la carretera. Como la inspección se dificulta cuando el recorrido se realiza con el sol detrás del Interventor, especialmente para apreciar los daños de fisuras en la superficie de rodadura, las jornadas deberán programarse de tal manera que se evite en lo posible esta situación.

Si al realizar la inspección, un Tramo se encuentra en reparación, éste deberá ser tenido en cuenta al finalizar los trabajos para efectos de calificación, notificando en las observaciones e indicando un lapso de tiempo límite para hacer la inspección.

Si durante el recorrido el Interventor observa ciertas condiciones particulares que afecten la fluidez del tránsito o que manifiesten la ocurrencia de problemas futuros en el Sector y que requieran una mayor atención, como por ejemplo, deslizamiento de taludes, daños en los puentes u obras de drenaje, deficiencias en las defensas metálicas, señales colocadas en forma inadecuada o que no cumplan con las normas establecidas, invasiones al derecho de Sector, daños representativos de ahuellamiento, asentamientos longitudinales, etc., se deben aprovechar los reportes para informar estos aspectos al Concesionario, con el fin de que se tomen las medidas correctivas.

En todo caso el Concesionario debe prevenir las interrupciones parciales del Sector con la programación adecuada de las Obras de Mantenimiento necesarias.

Para efectuar la calificación de cada uno de los elementos del IEG, se utilizará el Cuadro 20. A la medición observada en cada elemento se le atribuirá su correspondiente calificación de manera lineal de acuerdo con los rangos de calificaciones.

El Índice de Estado debe cumplir el mínimo establecido de 4.5. Para la situación del Sector con más de una calzada se podrá presentar el Índice de Estado para calzadas independientes, de resultar el promedio aritmético poco susceptible a los valores individuales.

Los valores medios de cada Indicador en cada tramo pueden obtenerse de las inspecciones realizadas para el Sistema de Control ya que la regulación de la obtención del valor de estos Indicadores es la misma en todos los casos.

4.6.6 Medición de Índice de Estado Inicial

Durante la Etapa Preoperativa y hasta el momento en que se apliquen los Indicadores de Operación Permanente, de acuerdo con lo descrito en la Sección 4.6.4 del presente Apéndice Técnico, el Concesionario será responsable de mantener sobre el Sector, como mínimo, los índices de estado verificados en el momento de entrega del Sector al Concesionario, los cuales serán seleccionados del Grupo E del Cuadro 17 (“Índices de Estado Iniciales”).

La medición de los Índices de Estado Iniciales será la primera actividad a ser desarrollada por el Concesionario y/o la Interventoría. La medición se desarrollará de acuerdo con la metodología de medición de índice de estado propuesta por el INCO, y generará valores de Índices de Estado Iniciales que servirán de referencia para evaluaciones posteriores del Sector. Producto de la medición de los Índices de Estado Iniciales se elaborará un acta en la que se dejará constancia de los valores determinados como referencia y la cual formará parte del presente Contrato.

El costo asociado con la medición de los Índices de Estado a lo largo del Sector será pagado con parte de los recursos de la Subcuenta de Interventoría.

La verificación del cumplimiento de los Índices de Estado, se realizará con base en los resultados de su primera medición en la entrega del Sector. De acuerdo con los resultados generados de las auscultaciones subsecuentes que efectúe el Interventor a los Índices de Estado, el Concesionario podrá ser sujeto a reducciones de su ingreso mensual por Peajes en la medida que incumpla con los valores mínimos determinados, lo anterior con base en lo previsto en la Sección 13.05(a) del Contrato de Concesión, reducción que se calculará con base en la fórmula siguiente.

Tras la detección de un incumplimiento, el Concesionario dispondrá de un plazo de cura de un mes a partir de la detección del incumplimiento antes de que se afecte su ingreso. En caso de no haber corregido el incumplimiento en este plazo máximo, la reducción de ingresos se aplicará a partir de la fecha en que haya sido detectado el incumplimiento, acumulándose mensualmente hasta que el incumplimiento sea corregido y cumpla al menos con su valor correspondiente al Índice de Estado Inicial.

Una vez se haya cumplido el período de cura sin que el incumplimiento haya sido superado, el valor de la reducción del ingreso por Peajes se determinará de la siguiente manera:

$$MEI = (me * Le / Lt) * \text{Ingreso Mensual}$$

Donde,

MEI: Reducción de ingreso mensual por Peajes calculado para cada índice que conforma los Índices de Estado Iniciales

me: Coeficiente de reducción, que para efectos de esta fórmula corresponderá a 57.1%

Le: Longitud de vía, en kilómetros, afectada por el incumplimiento

Lt: Longitud total del Sector

Ingreso Mensual: recaudo de todos los Peajes del Sector del Mes previo a la verificación de los Índices de Estado, descontando de éste el Aporte al Fondo de Seguridad Vial

5. Consideraciones sobre los Equipos de Medición a Emplear tanto para el Sistema de Control como para el IEG

A continuación se describen especificaciones técnicas y consideraciones que deben ser tenidas en cuenta durante cualquier proceso de medida, tanto en los procesos de Autocontrol del Concesionario como en las propias campañas de medición de la Interventoría.

(a) Con relación a los equipos de medición del IRI, no se utilizarán equipos como el MERLIN, en ninguna de sus versiones. Serán utilizados equipos de medición continua del tipo denominado de respuesta, que puedan hacer la medición ininterrumpidamente a lo largo del corredor y con carácter dinámico. Los equipos como el MERLIN podrán ser empleados por el Concesionario para su propio control interno más no para producir reportes a la entidad contratante. En el caso de evaluar tramos o subtramos puntuales de poca longitud en los cuales no sea conveniente el desplazamiento de equipos podrá utilizarse el método de mira y nivel.

(b) Para la medida del ahuellamiento se emplearán equipos de medida continua con dispositivos de ultrasonido o los de rayos infrarrojos, que permitan evaluar grandes distancias del Sector. La medida con regla de tres metros sólo puede ser de referencia, no para dar reportes a la entidad contratante.

(c) Los equipos de medición de la textura serán ser texturómetros de medida continua. No obstante su ajuste se hará con el ensayo de círculo de arena, que es el referido en este documento, dado que de momento no se tiene información de los valores obtenibles por estos equipos. Los sitios para medir la textura con el círculo deberán ser representativos de un Sector específico y serán determinados por la Interventoría.

(d) La evaluación de la fricción se hará con equipos de medida continua, tales como el SCRIM, el GRITESTER, el MU METER, o similares, que permitan un examen continuo de la fricción. El péndulo TRL sólo podrá ser usado para propósitos internos del Concesionario. El péndulo podrá emplearse por la Interventoría no obstante en sitios muy puntuales donde la técnica de media continua no sea práctica ni representativa.

6. Reversión

De acuerdo con lo estipulado en la Sección 15.04 (c) del Contrato, al momento de la terminación de la Etapa de Operación y Mantenimiento o cuando se termine anticipadamente el Contrato serán entregados al INCO todas las obras y bienes de la Concesión incluyendo los predios de la zona del derecho de vía 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, las Bases de Operación, 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. Esta entrega se realizará sin costo alguno para el INCO, libre de todo gravamen.

El estado de las obras y bienes al momento de entregar la obra deberá ser el siguiente:

(a) Indicadores de estado y operación:

- El Concesionario deberá cumplir con los Umbrales Puntuales y Promedios de Operación Permanente de Indicadores de estado incluidos en las fichas del Sistema de Control del Anexo 2. Así mismo, deberá cumplir con los Umbrales Puntuales y Promedio de los Indicadores de los Indicadores de operación O2, O3 y O6.
- Las mediciones serán realizadas por la Interventoría con la suficiente antelación para permitirle al Concesionario hacer las eventuales correcciones antes de la reversión de la Concesión considerando la proximidad para llegar el VPIT y de plazos que la Interventoría considere necesarios para poder realizar esta auscultación antes de la terminación de la Etapa de Operación y Mantenimiento.
- Si como resultados de las auscultaciones se identifican incumplimientos estos deberán ser subsanados por el Concesionario antes de la terminación de la Etapa de Operación y Mantenimiento. En caso de que los Indicadores no sean cumplidos al momento de la reversión, el INCO podrá imponer multas equivalentes hasta tres veces las reducciones de ingresos de peaje correspondientes a los mismos incumplimientos durante la Etapa de Operación y Mantenimiento, utilizando como referencia los peajes del mes anterior a la fecha de terminación de la Etapa de Operación y Mantenimiento, hasta la verificación del cumplimiento, contados a partir de la fecha de terminación de la Etapa de Operación y Mantenimiento, sin perjuicio de la aplicación de multas o la ejecución de garantías establecidas en el Contrato.
- Con respecto al pavimento, éste deberá cumplir con por lo menos tres (3) años de vida residual cuyo cumplimiento se verificará mediante medición de la deflexión

del pavimento y su correspondiente Número Estructural definido en la Metodología de Inspección incluida en este Apéndice Técnico. Para este caso, con base en las deflexiones tomadas en cada Tramo, el programa definido procesará dichas medidas y arrojará una deflexión característica la cual deberá ser menor que la deflexión máxima admisible (Dadm) para cada Tramo de Sector para cumplir con esta vida residual. En caso de Incumplimiento se podrán implantar multas equivalentes de hasta tres veces las reducciones de ingreso resultantes de aplicar la ficha E5 del Sistema de Control del Anexo 2, hasta la verificación del cumplimiento, contados a partir de la fecha de terminación de la Etapa de Operación y Mantenimiento, sin perjuicio de la aplicación de multas o la ejecución de garantías establecidas en el Contrato.

- (b) Equipos: Todos estos equipos deberán operar por lo menos cinco (5) años más sin necesidad de reposición alguna, a excepción de los vehículos automotores que deberán tener una vida útil de tres (3) años como mínimo.
- En los casos en los que el Concesionario contrate servicios de terceros (como ambulancias, auxilio mecánico, etc.) está obligado a revertir al INCO al final de la Concesión los vehículos necesarios para prestar estos servicios. Si el Concesionario no es propietario de este tipo de vehículos deberá adquirirlos en algún momento para poder revertirlos al INCO 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, para la fecha de reversión el Concesionario deberá haber ejercido la opción de compra de manera que pueda efectuar la reversión al INCO de dichos bienes.
 - En caso de incumplimiento se podrá aplicar una multa de 30 Salarios Mínimos Legales Mensuales Vigentes (SMLMV) por día de incumplimiento, hasta la verificación del cumplimiento, contados a partir de la fecha de terminación de la Etapa de Operación y Mantenimiento, sin perjuicio de la aplicación de multas o la ejecución de garantías establecidas en el Contrato.