

**APARTADO 10-A**  
**SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE LOS PROGRAMAS DE**  
**CONSERVACIÓN EN AUTOPISTAS Y PUENTES DE CUOTA.**

**CONTENIDO**

- Presentación.
- Marco Legal.
- Marco Técnico.
- Seguimiento de la Conservación.
- Procedimiento para el Seguimiento del Programa de Postconstrucción.
- Procedimiento para el Seguimiento del Programa de Conservación Rutinaria.
- Procedimiento para el Seguimiento del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva.
- Procedimiento para el Seguimiento del Programa de Administración.
- Procedimiento para el Seguimiento del Programa de Ampliaciones.
- Anexos.
  1. Secuencia para identificar y relacionar problemas en el Pavimento de la Autopista.
  2. Secuencia para identificar y relacionar problemas en Cortes de la Autopista.
  3. Secuencia para identificar y relacionar problemas en Terraplenes de la Autopista.
  4. Secuencia para identificar y relacionar problemas en Estructuras de la Autopista.
  5. Secuencia para identificar y relacionar problemas en el Drenaje de la Autopista.

- 6.** Secuencia para identificar y relacionar problemas en el Señalamiento de la Autopista.
- 7.** Evaluación de Pavimentos: Términos de Referencia.
- 8.** Evaluación de Drenaje General: Términos de Referencia.
- 9.** Estudio de Cortes y Terraplenes Inestables: Términos de Referencia.
- 10.** Estudio de Evaluación de Puentes: Términos de Referencia.
- 11.** Evaluación de la Señalización: Términos de Referencia.
- 12.** Conceptos por considerar en el Programa de Conservación Rutinaria.
- 13.** Inventarios por considerar en el Programa de Administración.
- 14.** Formatos.
  - 14.1.** Requerimientos
  - 14.2.** Programa y Avance de Estudios.
  - 14.3. (a)** Programa y Avance de Obras.
  - 14.3. (b)** Gráfica de Programa y Avance de Obras.
  - 14.4.** Programa Quinquenal de Conservación Preventiva y Correctiva.
  - 14.5.** Relación de Costos por Programa.
  - 14.6.** Lista de Precios Unitarios.
  - 14.7.** Análisis de Precios Unitarios.
  - 14.8.** Lista de Insumos.
  - 14.9.** Relación de Salarios Integrados y Cuadrillas de Mano de Obra.
  - 14.10.** Lista de Costos Horarios de Equipo y Maquinaria
- 15.** Disposiciones de Seguridad para Obras en Autopistas y Puentes en Operación.
- 16.** Normas para Calificar el Estado Físico de un Camino.

## **Presentación.**

Con el objeto de facilitar las labores de **Seguimiento del Programa Nacional de Autopistas y Puentes de Cuota**, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de la Subsecretaría de Infraestructura y de la Dirección General de Desarrollo Carretero, ha elaborado el Sistema de Seguimiento y Control de Autopistas y Puentes de Cuota, que incluye los aspectos de operación, información, conservación y finanzas.

El sistema fue implantado en su primera fase durante 1994, año durante el cual se sentaron las bases del seguimiento permanente y sistemático del Programa por parte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. La primera etapa comprendió las áreas de operación, información y conservación; desarrollándose esta última en los términos descritos en este documento.

Con la presente información actualizada, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes ha buscado presentar a las diferentes administraciones responsables de autopistas y puentes de cuota, los elementos de cada programa de conservación, así como proporcionarles una guía de referencia básica que les resulte útil para orientar las decisiones necesarias en la instrumentación del sistema.

## **Marco Legal.**

El seguimiento de la conservación está relacionado con dos ámbitos de competencia bien definidos: El marco legal y el marco técnico.

Dentro del marco legal se identifican los ordenamientos que regulan el mencionado seguimiento entre ellos destacan los siguientes:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal.
- Reglamento Para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas.
- Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- Otros que señalan disposiciones legales aplicables.

Entre las disposiciones relevantes de cada uno de ellos pueden citarse:

## **CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.**

**“...Art. 25.-** El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará a cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución”.

**“...Art. 27.-** La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población;...”

**“...Art. 73.-** El congreso tiene facultad:

**XVII.-** Para dictar leyes sobre vías generales de comunicación;...”

## **LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL.**

**“...Art. 1o.-** La presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes a que se refieren las fracciones I y V del artículo siguiente, los cuales constituyen vías generales de comunicación...”

**“...Art. 2o.-** Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

**I.** Caminos o carreteras:

- a)** Los que entronquen con algún camino de país extranjero.
- b)** Los que comuniquen a dos o más estados de la Federación; y
- c)** Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios.”

**V.** Puentes:

- a) Nacionales: Los contruidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión o permiso federales por particulares, estados y municipios en los caminos federales, o vías generales de comunicación; o para salvar obstáculos topográficos sin conectar con caminos de un país vecino,...y
- b) Internacionales: Los contruidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios sobre las corrientes o vías generales de comunicación que formen parte de las líneas divisorias internacionales."

"...**Art. 5o.-** Es de jurisdicción federal todo lo relacionado con los caminos, puentes y los servicios de autotransporte que en ellos operan y sus servicios auxiliares.

Corresponden a la Secretaría, sin perjuicio de las otorgadas a otras dependencias de la Administración Pública Federal, las siguientes atribuciones:

- III. Otorgar las concesiones y permisos a que se refiere esta Ley; vigilar su cumplimiento y resolver sobre su revocación o terminación en su caso;
- IV. Vigilar, verificar e inspeccionar los caminos y puentes, los servicios de autotransporte y sus servicios auxiliares;...
- V. Determinar las características y especificaciones técnicas de los caminos y puentes;...
- VI. Expedir las normas oficiales mexicanas de caminos y puentes..."

"...**Art. 6o.-** Se requiere permiso de concesión para construir, operar, explotar, conservar y mantener los caminos y puentes federales..."

"...**Art. 8o.-** Se requiere permiso otorgado por la Secretaría para:

- IX. La construcción, modificación o ampliación de las obras en el derecho de vía;..."

"...**Art. 13.-** La Secretaría podrá autorizar, dentro de un plazo de 60 días naturales, contado a partir de la presentación de la solicitud, la cesión de los derechos y obligaciones establecidos en las concesiones o permisos, siempre que estos hubieran estado vigentes por un lapso no menor a 3 años; que el cedente haya cumplido con todas sus obligaciones; y que el cesionario reúna los mismos requisitos que se tuvieron en cuenta para el otorgamiento de la concesión o permiso respectivos.

Si transcurrido el plazo a que se refiere este artículo no se ha emitido la resolución respectiva, se entenderá como favorable.”

“...**Art. 14.-** En ningún caso se podrá ceder, hipotecar, ni en manera alguna gravar o enajenar la concesión o el permiso, los derechos en ellos conferidos, los caminos, puentes, los servicios de autotransporte y sus servicios auxiliares, así como los bienes afectos a los mismos, a ningún Gobierno o Estado extranjeros...”

“...**Art. 15.-** El título de concesión, según sea el caso, deberá contener, entre otros:

**III.** Las características de construcción y las condiciones de conservación y operación de la vía.

**VII.** El monto del fondo de reserva destinado a la conservación y mantenimiento de la vía...”

“...**Art. 16.-** Las concesiones terminan por:

**VII.** Las causas previstas en el título respectivo...”

“...**Art. 17.-** Las concesiones y permisos se podrán revocar por cualquiera de las causas siguientes:

**I.** No cumplir, sin causa justificada, con el objeto, obligaciones o condiciones de las concesiones y permisos en los términos establecidos en ellos;

**II.** Interrumpir el concesionario la operación de la vía total o parcialmente, sin causa justificada;

**XIII.** Incumplir reiteradamente cualquiera de las obligaciones o condiciones establecidas en esta ley o en sus reglamentos; y

**XIV.** Las demás previstas en la concesión o el permiso respectivo.

“...**Art. 22.-** Es de utilidad pública la construcción, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes...”

“...**Art. 23.-** No podrán ejecutarse trabajos de construcción o reconstrucción en los caminos y puentes concesionados, sin la previa aprobación por la Secretaría, de los planos, memoria descriptiva y demás documentos relacionados con las obras que pretendan ejecutarse.

Se exceptúan de lo dispuesto en el párrafo precedente, los trabajos de urgencia y de mantenimiento que sean necesarios para la conservación y buen funcionamiento del camino concesionado.

Para los trabajos de urgencia, la Secretaría indicará los lineamientos para su realización. Una vez pasada la urgencia, será obligación del concesionario la realización de los trabajos definitivos que se ajustarán a las condiciones del proyecto aprobado por la Secretaría...”

“...**Art. 24.-** “Los cruzamientos de caminos federales sólo podrán efectuarse previo permiso de la Secretaría.

Las obras de construcción y conservación de los cruzamientos se harán por cuenta del operador de la vía u obra que cruce a la ya establecida, previo cumplimiento de los requisitos establecidos en el permiso y en los reglamentos respectivos...”

“...**Art. 26.-** “Los accesos que se construyan dentro del derecho de vía se considerarán auxiliares a los caminos federales.

En los terrenos adyacentes a las vías generales de comunicación materia de esta Ley, hasta en una distancia de 100 metros del límite del derecho de vía, no podrán establecerse trabajos de explotación de canteras o cualquier tipo de obras que requieran el empleo de explosivos o de gases nocivos...”

“...**Art. 28.-** Se requiere permiso previo de la Secretaría para la instalación de líneas de transmisión eléctrica, postes, cercas, ductos de transmisión de productos derivados del petróleo o cualquier otra obra subterránea, superficial o aérea, en las vías generales de comunicación que pudieran entorpecer el buen funcionamiento de los caminos federales. La Secretaría evaluará, previo dictamen técnico, la procedencia de dichos permisos.

El que sin permiso, con cualquier obra o trabajo invada las vías de comunicación a que se refiere esta ley, estará obligado a demoler la obra ejecutada en la parte de la vía invadida y del derecho de vía delimitado y a realizar las reparaciones que la misma requiera.

“...**Art. 29.-** El derecho de vía y las instalaciones asentadas en él, no estarán sujetas a servidumbre...”

“...**Art. 30.-** La construcción, mantenimiento, conservación y explotación de los caminos y puentes estarán sujetos a lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos, y a las condiciones impuestas en la concesión respectiva...”

**“...Art. 31.-** El establecimiento de puentes internacionales lo hará el Gobierno Federal por conducto de la Secretaría o bien podrá concesionar, en la parte que corresponda al territorio nacional, su construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento a particulares, estados y municipios en los términos de esta Ley, y conforme a lo que establezcan los convenios que al efecto se suscriban

En todo caso el Gobierno Federal llevara a cabo directamente las negociaciones con el otro país para el establecimiento del puente...”

**“...Art. 32.-** No podrán abrirse al uso público los caminos y puentes que se construyan, sin que previamente la Secretaría constate que su construcción se ajustó al proyecto y especificaciones aprobadas y que cuenta con los señalamientos establecidos en la norma oficial mexicana correspondiente. Al efecto, el concesionario deberá dar aviso a la Secretaría de la terminación de la obra y ésta dispondrá de un plazo de 15 días naturales para resolver lo conducente; si transcurrido este plazo no se ha emitido la resolución respectiva, se entenderá como favorable...”

**“...Art. 62.-** Los concesionarios a que se refiere esta Ley están obligados a proteger a los usuarios en los caminos y puentes por los daños que puedan sufrir con motivo de su uso...”

**“...Art. 70.-** La Secretaría tendrá a su cargo la inspección y vigilancia para garantizar el cumplimiento de esta Ley, sus reglamentos y las normas oficiales mexicanas que expida de acuerdo con la misma. Para tal efecto podrá requerir en cualquier tiempo a los concesionarios y permisionarios, informes con los datos técnicos, administrativos, financieros y estadísticos, que permitan a la Secretaría conocer la forma de operar y explotar los caminos, puentes y los servicios de autotransporte y sus servicios auxiliares...”

**“...Art. 71.-** Los concesionarios de caminos y puentes y los permisionarios que presten servicios de autotransporte y sus servicios auxiliares, están obligados a proporcionar a los inspectores designados por la Secretaría, todos los datos o informes que les sean requeridos y permitir el acceso a sus instalaciones para cumplir su cometido conforme a la orden de visita emitida por la Secretaría. La información que proporcionen tendrá carácter confidencial...”

**“...Art. 72.-** De toda visita de inspección se levantará acta debidamente circunstanciada en presencia de dos testigos propuestos por la persona que haya atendido la visita o por el inspector si aquella se hubiera negado a designarlos...”

**“...Art. 74.-** Las infracciones a lo dispuesto en la presente ley, serán sancionadas por la Secretaría de acuerdo con lo siguiente:

- V.** Cualquier otra infracción a lo previsto en esta presente Ley o a los ordenamientos que de ella se deriven, con multa de hasta mil días de salario mínimo...”

**“...Art. 75.-** El que sin haber previamente obtenido concesión o permiso de la Secretaría opere o explote caminos, puentes o terminales, perderá en beneficio de la Nación, las obras ejecutadas y las instalaciones establecidas...”

#### **REGLAMENTO PARA EL APROVECHAMIENTO DEL DERECHO DE VIA DE LAS CARRETERAS FEDERALES Y ZONAS ALEDAÑAS.**

**“...Art. 5o.-** Se requiere permiso previo otorgado por la Secretaría para:

- V.-** La construcción, modificación o ampliación de obras en el derecho de vía...”

#### **REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.**

**“...ARTÍCULO 20.** Corresponde a la Dirección General de Desarrollo Carretero:

- III.** Elaborar evaluaciones económicas y financieras de proyectos carreteros, a efecto de determinar su rentabilidad y la viabilidad de llevarlos a cabo como inversión pública o a través de esquemas de participación público-privada, así como realizar las gestiones necesarias ante las autoridades competentes para obtener la autorización de las obras;
- IV.** Elaborar, de conformidad con las políticas de la Secretaría, los criterios, estrategias y programas de inversión de corto, mediano y largo plazo en materia de construcción, modernización, ampliación y conservación de carreteras de cuota o concesionadas;
- V.** Diseñar, obtener y difundir sistemas de indicadores para el desarrollo y gestión del Sistema Carretero Nacional, así como para la evaluación de resultados de los programas carreteros;
- VI.** Elaborar la documentación, los estudios y los proyectos de las obras susceptibles a desarrollarse mediante esquemas de coparticipación público-privada, en coordinación con los Centros SCT, la Dirección General de Carreteras y la Dirección General de Conservación de Carreteras;

- VII.** Celebrar los concursos públicos para el otorgamiento de concesiones de infraestructura carretera con apoyo de la Unidad de Asuntos Jurídicos, de la Dirección General de Carreteras y de la Dirección General de Conservación de Carreteras;
- X.** Supervisar el cumplimiento de las obligaciones que las leyes, reglamentos, títulos de concesión o permisos respectivos impongan a los concesionarios o permisionarios de caminos y puentes federales o sus obras auxiliares y tramitar, en su caso, los procedimientos para la modificación, revocación, rescate, requisa, terminación o suspensión;
- XI.** Verificar el estado financiero de los concesionarios de caminos y puentes en los términos establecidos en los títulos de concesión;
- XIV.** Verificar el estado físico de los caminos y puentes concesionados, emitir disposiciones relativas a su conservación y mantenimiento, así como revisar propuestas de obra para ello;
- XV.** Coordinar, conjuntamente con los Centros SCT y las direcciones generales de Carreteras, de Conservación de Carreteras, de Servicios Técnicos, y de Evaluación, las acciones para el seguimiento y supervisión de los programas de construcción y de conservación en los caminos y puentes concesionados, de acuerdo con los manuales establecidos;
- XVII.** Integrar bancos de datos y herramientas analíticas auxiliares para el manejo de caminos y puentes concesionados;
- XVIII.** Ejercer las atribuciones de la Secretaría respecto de las tarifas y precios en materia de caminos y puentes federales concesionados, de conformidad con las leyes, reglamentos, concesiones, permisos, autorizaciones, normas oficiales y demás disposiciones aplicables, excepto las que conforme a este Reglamento sean competencia de otras unidades administrativas;
- XXI.** Coordinar las acciones de carácter técnico tendentes a la liberación del derecho de vía en obras susceptibles de concesión, con la participación de los Centros SCT y, en su caso, de las autoridades competentes en las entidades federativas, y coadyuvar para que los trámites relativos a la adquisición, ocupación y regularización del derecho de vía se lleven a cabo de acuerdo con las disposiciones aplicables.

## **Marco Técnico.**

Existen una serie de referencias dentro de la normatividad vigente en la Secretaría, para las obras de conservación, siendo las siguientes las de mayor utilización:

### **REFERENCIAS TÉCNICAS**

- Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras.
- Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras.
- Manual de Forestación.
- Normas para Construcción e Instalaciones.
- Normas de Calidad de los Materiales.
- Normas para Muestreo y Pruebas de Materiales, equipos y Sistemas.
- Normativa para la Infraestructura del Transporte (Normativa SCT)
- Normas Mexicanas (NMX) y Oficiales Mexicanas (NOM)
- Normas para Calificar el Estado Físico de un Camino.

### **MANUAL DE PROYECTO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS.**

Para definir adecuadamente los proyectos geométricos de la Autopista, son necesarios los datos topográficos, geológicos, geotécnicos, hidrológicos, de drenaje y uso del suelo. Todos ellos tienen efectos decisivos en la elección del trazo, la estructura del pavimento a construir, el señalamiento y la información del tránsito, los niveles de servicio y las características operativas del Libramiento de Ciudad Obregón.

El Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras de la Secretaría es el documento oficial que norma la elaboración de los proyectos, y resulta de gran utilidad para el análisis de asuntos relacionados con la realización de obras dentro del derecho de vía (accesos, entronques, retornos, etcétera).

### **MANUAL DE DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRÁNSITO EN CALLES Y CARRETERAS.**

Este Manual contiene la normatividad que, en materia de señales informativas, restrictivas y preventivas, así como marcas (rayas y letras), obras y dispositivos diversos, dispositivos para protección en obras, semáforos y letras y números para señales de tránsito, que se establecen para el control de los flujos vehiculares.

## **MANUAL DE FORESTACIÓN.**

La consideración paisajística es un componente del proyecto geométrico que busca proyectar el camino de forma tal que su desarrollo guarde armonía con el entorno físico de la carretera.

Las disposiciones contenidas en el Manual buscan garantizar la máxima seguridad para los usuarios y disminuir tanto las obras de reparación como los costos de conservación del camino, a través de su protección contra erosiones, derrumbes y azolvamientos.

## **NORMAS PARA CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.**

Establecen en sus partes correspondientes las normas de construcción de terracerías, obras de drenaje, estructuras, sub-bases, bases, carpetas de concreto asfáltico y losas de concreto hidráulico, que se requieren en una obra vial. Asimismo, se establecen las normas para edificación y las diferentes instalaciones.

## **NORMAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES.**

Se trata lo referente a las normas de calidad que deben satisfacer los diversos materiales que se utilicen en la construcción de carreteras, aeropistas y edificaciones.

## **NORMAS PARA MUESTREO Y PRUEBAS DE MATERIALES, EQUIPOS Y SISTEMAS.**

Estas normas tratan lo referente a los métodos de muestreo y de prueba a que deben someterse los diversos materiales y elementos estructurales que se utilicen en la construcción de carreteras, aeropistas y edificaciones.

## **NORMATIVA PARA LA INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE (NORMATIVA SCT).**

Es el conjunto de criterios, métodos y procedimientos para la correcta ejecución de los trabajos que realiza la Secretaría con relación a la infraestructura del transporte, estableciendo los criterios y procedimientos para la planeación, licitación, adjudicación, contratación, ejecución, supervisión y, en su caso, operación mitigación del impacto ambiental. Esta Normativa sustituye en general a las Normas para Construcción e Instalaciones, Normas de Calidad de los Materiales, Normas para Muestreo y Pruebas de Materiales, equipos y Sistemas, entre otras, a menos que estas estén indicadas como especificaciones en un proyecto o contrato particular.

## **NORMAS MEXICANAS (NMX) Y OFICIALES MEXICANAS (NOM).**

En el presente documento, constituyen la normativa de cumplimiento obligatorio en temas de proyecto de señalamiento definitivo y de protección en obra, materiales, entre otros.

## **NORMAS PARA CALIFICAR EL ESTADO FÍSICO DE UN CAMINO.**

Estas normas (Anexo 16) contienen el método para calificar los diferentes elementos de un camino tales como corona, drenaje, derecho de vía y señalamiento, dichas normas están contenidas en los correspondientes títulos de concesión y son susceptibles de modificación o actualización.

## **SEGUIMIENTO DE LA CONSERVACIÓN.**

El título de concesión para explotar, operar y conservar una autopista o puente incluye un programa de conservación y mantenimiento de la obra y sus partes. La Administración Responsable se obliga a cumplirlo para asegurar que aquellos se encuentren siempre en óptimas condiciones de servicio, que permitan un tránsito fluido y seguro de los usuarios y eviten su deterioro progresivo.

Para fortalecer el seguimiento sistemático de la conservación, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes ha establecido un sistema capaz de asegurar que las condiciones de servicio de las autopistas y puentes de cuota son las merecidas por el público usuario.

Tomando en cuenta las características y la situación actual de las autopistas y puentes en operación que forman parte del programa, se considera conveniente preparar, para cada obra, un programa de conservación y mantenimiento que incluya los siguientes conceptos:

- Programa de Postconstrucción.
- Programa de Conservación Rutinaria.
- Programa de Conservación Preventiva y Correctiva.
- Programa de Administración.
- Programa de Ampliaciones.

**El Programa de Postconstrucción** busca asegurar que las autopistas y puentes tengan la calidad, los elementos y las condiciones que debieron resultar de una

construcción impecable. Por tanto, se trata de un conjunto de acciones por realizar una sola vez, para dejar el Libramiento de Ciudad Obregón o puentes en buenas condiciones de servicio. Comprende medidas para construir obras faltantes y para complementar elementos que funcionen inadecuadamente por factores no contemplados en el proyecto. La preparación de este programa debe basarse en cuidadosas inspecciones y estudios de pavimentos, cortes y terraplenes, señalización, estructuras, obras de drenaje y demás elementos principales de la obra.

El importe de los estudios, proyectos y obras a ejecutar dentro de este programa se reconocerá como parte de la inversión del proyecto y será a cargo y costo del Concesionario. La determinación del importe de los estudios, proyectos y obras a ejecutar dentro de este programa se tratará en la Dirección General de Desarrollo Carretero.

Este programa se aplica a un número decreciente de casos, pues con el transcurso del tiempo se han atendido problemas que motivaron acciones de postconstrucción. Una vez resueltos los escasos problemas de este tipo que aún persisten, este programa desaparecerá.

**El Programa de Conservación Rutinaria** tiene carácter permanente. Incluye todas las acciones que deben llevarse a cabo para que la autopista o puente estén siempre en condiciones de tránsito fluido y seguro. Se trata de un documento que habrá de prepararse una vez al año, y servirá como base para dar seguimiento a tales acciones. Incluirá actividades como: inspección del Derecho de Vía; retiro de caídos eventuales; limpieza de cunetas, contracunetas y lavaderos; desazolves; bacheos; renivelaciones aisladas; calafateo de grietas; desyerbe de acotamientos; reposición y retoque de señalamientos, pintura; reparaciones del cercado del Derecho de Vía; jardinería; reparaciones generales, etc. Algunas acciones son de carácter permanente y otras se harán al surgir la necesidad.

**El Programa de Conservación Preventiva y Correctiva (denominado Periódica y de Reconstrucción en la Normativa para Infraestructura del Transporte de la Secretaría)** será de carácter permanente e incluirá todas las actividades tendientes a mantener la autopista o puente en buenas condiciones estructurales y de servicio. Con ello se preverá cualquier labor que deba realizarse antes del surgimiento de algún problema, buscando minimizar tanto los costos del usuario como los propios de las acciones de conservación rutinaria. Típicamente, las acciones por emprender en este programa incluirán sellos, reencarpetados, reparación de puentes y, en casos extremos, reconstrucciones y correcciones para eliminar defectos de construcción.

Para que estas acciones se lleven a cabo en forma eficiente y oportuna, los sistemas de administración de pavimentos y puentes serán elementos básicos para la

formulación de los programas, por lo que será necesario instrumentarlos como parte del seguimiento y la administración de la conservación. Para esto, se requiere que cada Administración Responsable instrumente los sistemas que mejor se adapten a sus necesidades a la mayor brevedad posible, lo que además le permitirá un uso más eficiente de los recursos económicos.

**El Programa de Administración** ofrecerá el respaldo para organizar la ejecución de las tareas pertenecientes a los otros cuatro programas. Aunque a la larga cada Administración Responsable alcanzará los niveles de sofisticación que demande la atención de su autopista o puente, se requiere que este programa inicie con un inventario completo de todas las características de la obra, incluyendo geometría, estructuras, pavimentos, obras especiales, etc.

Existen técnicas computarizadas que permiten relacionar el inventario con un conjunto de ayudas gráficas y georeferenciadas. Ello ofrece, indudablemente, una sólida base para desarrollar todos y cada uno de los esquemas de conservación requeridos por una autopista o puente de elevadas especificaciones.

**El Programa de Ampliaciones** incluye aquellas obras que se hacen necesarias por requerimientos de seguridad, capacidad, o confort de la autopista o puente. Las obras a considerar son aquellas que requieran un proyecto ejecutivo adicional al original que requiera autorización explícita de la Secretaría, como pueden ser construcción de terceros carriles, ampliación de acotamientos, construcción de rampas de frenado de emergencia, ampliación o construcción de entronques, retornos, paradores y miradores, ampliaciones en puentes, en zonas de casetas, etc.

El importe de los estudios, proyectos y obras a ejecutar dentro de este programa se reconocerá como parte de la inversión del proyecto y será a cargo y costo del Concesionario, por lo que la determinación del importe de los estudios, proyectos y obras a ejecutar dentro de este programa se tratará en la Dirección General de Desarrollo Carretero.

En cada uno de los programas antes descritos, la Administración Responsable incluirá la información relativa a los costos que intervengan en las diferentes actividades de conservación que requiere la autopista o puente, a fin de conocer el comportamiento económico y su impacto dentro de los esquemas financieros que integran las concesiones.

Con el fin de obtener homogeneidad en la información y facilitar el seguimiento de los programas objeto del presente documento, se requiere que la misma se presente en forma impresa y en formato electrónico en CD, capturada en hoja de cálculo Excel 97 y posteriores.

Para el caso de los programas de Administración se utilizará el paquete correspondiente.

## **PARTICIPANTES:**

En el seguimiento de los aspectos de conservación de las autopistas intervendrán las siguientes dependencias:

### **Dirección General de Desarrollo Carretero (DGDC).**

Es la Unidad Administrativa de la Secretaría que ejerce las funciones normativas relacionadas con las autopistas y puentes de cuota y que será la ventanilla única en el trato con el Administrador Responsable. En la atención de los asuntos, la DGDC se apoyará en otras dependencias de la Secretaría.

### **Dirección General de Servicios Técnicos (DGST).**

La Dirección General de Servicios Técnicos es la unidad administrativa de la Secretaría que asesorará a la Dirección General de Desarrollo Carretero para atender problemas técnicos específicos, a petición de la propia Dirección General de Desarrollo Carretero.

### **Dirección General de Carreteras (DGC).**

La Dirección General de Carreteras Federales es la unidad administrativa de la Secretaría que asesorará a la Dirección General de Desarrollo Carretero para atender problemas técnicos de post-construcción u otros de carácter especial, a petición de la propia Dirección General de Desarrollo Carretero.

### **Centro SCT.**

El "Centro SCT" es el o los Centros SCT correspondientes a la o las entidades federativas en las que está o están ubicada (s) la (s) autopista (s) o puente (s). Los Centros SCT desempeñan las funciones indicadas en este documento a través de sus Unidades Generales de Servicios Técnicos.

### **Administrador Responsable.**

Es cualquier dependencia u organismo descentralizado, encargado de la operación y conservación de Autopistas y Puentes de Cuota, así como empresas privadas que tengan a su cargo la concesión correspondiente.

## **Procedimiento para el Seguimiento del Programa de Postconstrucción.**

1. Con el objeto de verificar que los cortes, terraplenes, pavimentos, drenajes, estructuras, señalamientos, Derecho de Vía y obras complementarias de la autopista o puente cumplen con los criterios de seguridad, funcionalidad y eficiencia, la Administración Responsable realizará dentro de los tres primeros meses a partir de su puesta en servicio, la inspección de la autopista o puente con el detalle necesario para detectar los problemas que tenga cada uno de los elementos mencionados y sus posibles causas. Elaborará una relación de ellos, y planteará soluciones. Como guía para la inspección se pueden consultar y aprovechar, en lo que corresponda, los anexos 1 al 6.
2. Al término del plazo antes mencionado la Administración Responsable enviará el informe que resulte de la inspección indicada en el inciso uno, a la Dirección General de Desarrollo Carretero, indicando las soluciones a los problemas menores y los estudios y/o proyectos que considere conveniente realizar para resolver los problemas mayores incluyendo los costos estimados que correspondan. Dicho informe se presentará en forma impresa y en disco, incluyendo los formatos del anexo 14, en lo que corresponda, además de un reporte de las obras concluidas y las que se encuentren en proceso que se complementará con un informe fotográfico.

Si posteriormente al plazo de 3 meses se presentan problemas cuya solución pudiera formar parte de este programa, la Administración Responsable presentará a la Dirección General de Desarrollo Carretero la solicitud correspondiente, la cual será analizada y en su caso se comunicará el resultado de dicho análisis a la mencionada Administración.

3. Cuando las características del problema lo requieran, o si la Dirección General de Desarrollo Carretero lo indica, la Administración Responsable realizará los estudios y/o proyectos que se requieran, pudiendo basarse, según corresponda, en lo señalado en los Anexos 7 al 11, presentando previamente a la propia Dirección para su seguimiento el programa de ejecución de los mismos de acuerdo al formato 14.2 (Anexo 14).

Si la Administración Responsable no dispone de la infraestructura adecuada, deberá contratar con empresas especializadas la realización de dichos estudios. Cuando lo solicite la Dirección General de Desarrollo Carretero, el Centro SCT correspondiente supervisará la realización de los trabajos de campo.

La Administración Responsable deberá considerar en todos los proyectos los estudios que se requieran relativos al impacto ambiental, de acuerdo a lo señalado en la Normatividad vigente.

4. Terminado el estudio, la Administración Responsable lo evaluará y lo enviará a la Dirección General de Desarrollo Carretero, proponiendo la opción más conveniente para resolver el problema.
5. Previa coordinación, los estudios serán evaluados por la Dirección General de Desarrollo Carretero, solicitando la asesoría de la Dirección General de Servicios Técnicos; si su punto de vista difiere del sostenido por la Administración Responsable, deberán realizar reuniones para conciliar la solución.
6. La Dirección General de Desarrollo Carretero comunicará la opción aprobada a la Administración Responsable, quien elaborará el programa de obra y lo presentará a la primera de acuerdo al formato 14.3 (a) (Anexo 14).
7. La Administración Responsable iniciará la ejecución de la obra cuando haya sido autorizada, debiendo llevar a cabo el control de calidad que corresponda. La supervisión y verificación quedarán a cargo de la Dirección General de Desarrollo Carretero, que para ello se apoyará en las dependencias que juzgue conveniente.

La Administración Responsable deberá informar mensualmente el avance de la obra a la Dirección General de Desarrollo Carretero, de acuerdo al formato 14.3 (a) y (b) (Anexo 14), la cual podrá efectuar las verificaciones que juzgue necesarias.

8. La Administración Responsable deberá dar aviso a la Dirección General de Desarrollo Carretero de la terminación de la obra, enviando asimismo el informe final de los trabajos, en un plazo no mayor a 30 días calendario a partir de la terminación de los trabajos.
9. La Administración Responsable reportará la información relativa a costos reales de acuerdo a lo indicado en los formatos 14.5 al 14.10 (Anexo 14), en un plazo no mayor a 30 días calendario, a partir de la terminación de los trabajos.

#### **Procedimiento para el Seguimiento del Programa de Conservación Rutinaria.**

1. La Administración Responsable realizará inspecciones periódicas para detectar necesidades de conservación rutinaria, tomando como guía el anexo 12. Dicha

información servirá de base para la elaboración del programa anual de conservación rutinaria.

2. Durante el mes de enero de cada año, la Administración Responsable presentará a la Dirección General de Desarrollo Carretero el programa anual de conservación rutinaria, de acuerdo con lo indicado en el formato 14.3 (a) (Anexo 14), incluyendo los costos estimados.

Una vez analizado el programa por la Dirección General de Desarrollo Carretero, y si encontrara la necesidad de hacerlo, podrá indicar a la Administración Responsable, las modificaciones que deba introducir a éste, a fin de que cada una de las actividades planteadas logre que la autopista cumpla con los criterios de seguridad, funcionalidad y eficiencia.

La Administración Responsable enviará, en su caso, el programa modificado a la Dirección General de Desarrollo Carretero para el seguimiento correspondiente.

3. La Administración Responsable reportará una vez al año, a la Dirección General de Desarrollo Carretero los medios que tiene dispuestos (personal, equipo y materiales) para cumplir con el programa de conservación rutinaria. Dicho reporte podrá ser verificado por la Dirección General de Desarrollo Carretero y en su caso por el Centro SCT, si así lo solicita la propia Dirección.
4. La Administración Responsable ejecutará los trabajos planteados en el programa de conservación rutinaria realizando la supervisión y el control de calidad que proceda, e informará mensualmente a la Dirección General de Desarrollo Carretero sobre los avances reales obtenidos.

La Dirección General de Desarrollo Carretero o el Centro SCT, a solicitud de la primera supervisará el cumplimiento del programa de conservación rutinaria con la verificación del control de calidad que proceda, informando el Centro SCT, en su caso mensualmente a la Dirección General de Desarrollo Carretero lo correspondiente.

5. La Dirección General de Desarrollo Carretero y el Centro SCT, en su caso realizarán las visitas de inspección necesarias para verificar el estado de conservación que presenta la autopista.
6. La Administración Responsable reportará a la Dirección General de Desarrollo Carretero la información relativa a costos reales de acuerdo a lo indicado en los formatos 14.5 al 14.10 del Anexo 14.

## **Procedimiento para el Seguimiento del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva.**

- 1.** Durante el mes de enero de cada año la Administración Responsable elaborará los programas anual y quinquenal de conservación preventiva y correctiva y los enviará a la Dirección General de Desarrollo Carretero (Formatos 14.3 (a) y 14.4 del Anexo 14).

Tanto el programa anual como la actualización del quinquenal se elaborarán tomando como base cuidadosas inspecciones que contemplarán los siguientes elementos:

- Corona.
- Obras de Drenaje.
- Derecho de Vía.
- Cortes y Terraplenes.
- Estructuras.
- Señalamiento.

Como parte de las inspecciones se realizarán las siguientes actividades que entre otras debe efectuar la Administración Responsable:

- a).** En mayo y noviembre de cada año, la Administración Responsable, con la participación de la Dirección General de Desarrollo Carretero, que para ello se apoyará en la DGST, obtendrá la calificación de la autopista conforme a las normas para calificar el estado físico de un camino, que como anexo 16, forman parte de este sistema.

El informe de calificación deberá contener la calificación total de la autopista (de 0 a 500 puntos), y las calificaciones (de 0 a 5) de cada uno de los elementos de la autopista: corona, drenaje, Derecho de Vía, señalamiento vertical y señalamiento horizontal.

En lo referente a la corona, se deberá reportar el valor del índice de servicio (IS) de la superficie de rodamiento de la autopista, obtenido según las normas señaladas anteriormente.

Como procedimiento alternativo, y previa autorización de la Dirección General de Desarrollo Carretero se podrá obtener otro parámetro que tenga una correlación adecuada con el Índice de Servicio (IS).

La Dirección General de Desarrollo Carretero podrá, si lo estima necesario, indicar a la Administración Responsable que realice la calificación de la corona utilizando un equipo específico.

- b).** Cuando la Dirección General de Desarrollo Carretero lo indique, o cuando el Índice de Servicio (IS) sea menor de tres, la Administración Responsable realizará un estudio de evaluación del pavimento para definir la opción de rehabilitación más conveniente. La evaluación se realizará de acuerdo con lo indicado en el Anexo 7.

Cuando se apruebe o se indique algún otro procedimiento alterno, si los resultados son equivalentes —es decir, menores de tres en el IS—, se procederá tal como se indica en el párrafo anterior.

- c).** La Administración Responsable calificará como mínimo dos veces al año, antes y después de la temporada de lluvias, el estado que guarden las obras de drenaje, de acuerdo con lo indicado en el Anexo 16. Las obras de drenaje que presenten problemas en el momento de la inspección se evaluarán de conformidad con el contenido del Anexo 8.
- d).** Durante las inspecciones para calificar la autopista, la Administración Responsable verificará los terraplenes y cortes que presenten problemas de inestabilidad, movimientos inaceptables, caídos, erosiones, etc. Para su estudio se procederá según lo indicado en el Anexo 9.
- e).** La Administración Responsable inspeccionará anualmente las estructuras. Para la evaluación de las que presenten problemas, se procederá de acuerdo con lo indicado en el Anexo 10.
- f).** Durante la calificación de la autopista, la Administración Responsable identificará los sitios y señales con problemas. Para evaluar el señalamiento se procederá conforme a lo indicado en el Anexo 11.

**NOTA:** En lo relativo a trámites para autorización de instalación de señales se procederá de acuerdo a lo indicado en el "Manual de Procedimientos para el Aprovechamiento del Derecho de Vía en Autopistas y Puentes de Cuota".

- g).** Las inspecciones y evaluaciones indicadas en los párrafos a) a f) se han establecido para que la Administración Responsable las realice con la periodicidad indicada y para que con base en ellas elabore los programas de conservación preventiva correspondientes. Si las condiciones de alguno o algunos de los elementos de la autopista lo requieren, se

realizarán inspecciones y evaluaciones adicionales con la oportunidad que el caso amerite.

2. La Administración Responsable enviará a la Dirección General de Desarrollo Carretero los resultados de las inspecciones indicadas en los párrafos a) a g) en un informe en forma impresa y en disco, incluyendo la actualización del programa en los formatos del anexo 14 en lo que corresponda, y los complementará con un informe fotográfico.
3. La Administración Responsable podrá contratar las evaluaciones indicadas en el inciso anterior con una empresa especializada, o bien las podrá realizar directamente, si dispone de la infraestructura adecuada. Cuando lo solicite la Dirección General de Desarrollo Carretero, el Centro SCT, a través de su Unidad General, supervisará la realización de los trabajos en campo con el apoyo de la propia Unidad. Terminado cada uno de los estudios, la Administración Responsable lo enviará a la Dirección General de Desarrollo Carretero, proponiendo la opción más conveniente para resolver el problema.
4. Los estudios serán evaluados por la Dirección General de Desarrollo Carretero, que podrá solicitar la asesoría de la DGST. En caso de discrepancias con la opinión de la Administración Responsable se realizarán reuniones para conciliar las soluciones.
5. La Dirección General de Desarrollo Carretero comunicará la opción aprobada a la Administración Responsable, que elaborará el programa de obra de acuerdo al formato 14.3 (a), que deberá ser aprobado por la propia Dirección.

Dicha aprobación no exime a la Administración Responsable de la responsabilidad de los estudios, proyecto y construcción para que la obra resulte de buena calidad. Asimismo deberá realizar los estudios que se requieran relativos a impacto ambiental, de acuerdo a lo señalado en la normatividad vigente.

6. La Administración Responsable iniciará la ejecución de la obra cuando haya sido autorizada, debiendo llevar a cabo el control de calidad que corresponda, cuya supervisión y verificación quedarán a cargo de la Dirección General de Desarrollo Carretero. La Administración Responsable deberá informar mensualmente del avance de las obras a la Dirección General de Desarrollo Carretero, la que adicionalmente hará las verificaciones que juzgue necesarias.

En caso de emergencias la Administración Responsable deberá ejecutar de inmediato los trabajos que se requieran, para dar paso seguro a los usuarios del camino, aún sin la previa autorización de la Dirección General de Desarrollo

Carretero, pero dando aviso a ésta de su ejecución y de las medidas de seguridad aplicadas.

La Administración Responsable deberá informar con la debida oportunidad y periodicidad sobre el avance de los trabajos de emergencia a la Dirección General de Desarrollo Carretero.

7. La Administración Responsable deberá dar aviso a la Dirección General de Desarrollo Carretero de la terminación de la obra, enviando asimismo el informe final de los trabajos, en un plazo no mayor de 30 días calendario a partir de la terminación de los trabajos.
8. La Administración Responsable reportará la información relativa a costos reales de acuerdo a lo indicado en los formatos 14.5 al 14.10 (Anexo 14) en un plazo no mayor a 30 días calendario, a partir de la terminación de los trabajos.

#### **Procedimiento para el Seguimiento del Programa de Administración.**

1. La Administración Responsable elaborará el inventario físico de la autopista o puente incluyendo todos los elementos que lo integran, tales como instalaciones, equipos, maquinaria y bienes varios que formen parte de la propia autopista o puente y lo enviará a la Dirección General de Desarrollo Carretero.

En el citado inventario se deberá incluir la información correspondiente a los predios que constituyen el Derecho de Vía, indicando claramente el límite real de dicho Derecho de Vía en toda la longitud de la autopista o puente.

En el Anexo 13 se presenta un listado, a nivel enunciativo más no limitativo, de los inventarios a considerar.

2. La Administración Responsable realizará la captura del inventario en computadora, utilizando un paquete cuyo manejo a nivel operativo sirva de apoyo a la toma de decisiones.
3. La Administración Responsable establecerá los programas de administración que se requieran para elaborar y monitorear los programas de conservación de los elementos registrados en el inventario.
4. El Programa de Administración deberá permitir consultar y dar seguimiento a cualquiera de los conceptos incluidos en el inventario, incluyendo sus características y antecedentes necesarios.

5. El programa deberá llevar el registro de conservación rutinaria, periódica y rehabilitaciones realizadas, incluyendo los cambios ó modificaciones de los inventarios.
6. El programa deberá ser susceptible de actualizarse fácilmente cuando sea necesario.
7. La Administración Responsable entregará la información en disco a la Dirección General de Desarrollo Carretero, la que se actualizará anualmente y cuando sea necesario.
8. A fin de evitar problemas de comunicación de la información, la Administración Responsable, al establecer los límites de los diversos tramos de la autopista para efectos de atención de la conservación por sus superintendencias o residencias, deberá tomar en consideración los límites de las Entidades Federativas que cruza la autopista.

#### **Procedimiento para el Seguimiento del Programa de Ampliaciones.**

1. La Administración Responsable realizará, cuando lo considere necesario o cuando la Dirección General de Desarrollo Carretero lo indique, los estudios que permitan pronosticar el tránsito a futuro así como la planeación de las obras que se requieran para satisfacer las necesidades de la autopista o puente con la finalidad de que se cumplan adecuadamente los requerimientos de seguridad, capacidad y comodidad de los usuarios.
2. La Administración Responsable realizará el estudio de factibilidad y antepresupuesto correspondientes a los anteproyectos que proponga realizar, derivados de los estudios referidos en el inciso anterior.
3. La Administración Responsable enviará a la Dirección General de Desarrollo Carretero los anteproyectos, antepresupuestos y estudios de factibilidad correspondientes para que sean revisados y en su caso autorizados por la propia Dirección General de Desarrollo Carretero. Si la opinión de ésta última difiere del sostenido por la Administración Responsable, se deberán realizar reuniones para conciliar la solución.
4. Una vez aprobados los anteproyectos, la Administración Responsable iniciará la elaboración del proyecto ejecutivo y el presupuesto definitivo. En esta etapa se deberá realizar un estudio de impacto ambiental. Esta información será enviada a la Dirección General de Desarrollo Carretero, para su autorización o conciliación con la Administración Responsable en caso de que existan discrepancias de opinión en cuanto al contenido de los documentos enviados.

5. La Dirección General de Desarrollo Carretero comunicará el proyecto aprobado a la Administración Responsable, quien elaborará el programa de obra y lo presentará a ésta de acuerdo al formato 14.4 del Anexo 14.
6. La Administración Responsable iniciará la ejecución de la obra cuando haya sido autorizada, conforme al proyecto y especificaciones y deberá llevar a cabo el control de calidad que corresponda. La supervisión y verificación del control de calidad podrá estar a cargo del Centro SCT, si así lo solicita la Dirección General de Desarrollo Carretero.
7. La Administración Responsable deberá informar el avance mensual de los trabajos a la Dirección General de Desarrollo Carretero y al Centro SCT correspondiente en su caso, quienes harán las verificaciones que juzguen necesarias.
8. Los estudios, proyectos y obras deberán cumplir con todos los requisitos establecidos en la Normatividad y legislación vigentes.
9. En lo relativo a la tramitación de autorizaciones para obras de ampliación se procederá de acuerdo a lo indicado en el "Manual de Procedimientos para el Aprovechamiento del Derecho de Vía en Autopistas y Puentes de Cuota".
10. La Administración Responsable dará aviso a la Dirección General de Desarrollo Carretero de la terminación de la(s) obra(s), enviando asimismo el informe final de los trabajos, en un plazo no mayor a 30 días naturales después de terminados los trabajos.
11. La Administración Responsable reportará la información relativa a costos reales de acuerdo a lo indicado en los formatos 14.8 al 14.13 del Anexo 14, en un plazo no mayor a 30 días naturales después de terminados los trabajos.
12. En el caso de obras para instalaciones marginales o cualquier obra dentro del derecho de vía de la autopista o puente a realizar por terceras personas, físicas o morales, la Administración Responsable enviará a la Dirección General de Desarrollo Carretero (con atención al área de conservación) copia del convenio mediante el cual la Administración Responsable exprese su conformidad para que la tercera persona realice las obras que pretende.

**NOTA:** Por separado la tercera persona ("solicitante") tramitará ante la SCT, Dirección General de Desarrollo Carretero (con atención al área de operación) la autorización correspondiente, de acuerdo al "Manual de Procedimientos para la Explotación del Derecho de Vía en Autopistas y Puentes de Cuota".

## **ANEXO 1**

### **Secuencia para identificar y relacionar problemas en el Pavimento de la Autopista.**

Los recorridos de inspección de la Administración Responsable y/o de personal técnico de la Dirección General de Desarrollo Carretero o del Centro SCT correspondiente cuando la propia Dirección solicite su apoyo, para determinar los tramos de pavimento que requieren evaluación; podrán seguir la siguiente secuencia:

1. Observar, mediante recorridos en vehículo a baja velocidad, deteniéndose en los lugares que presenten deterioros, para discernir los siguientes aspectos, enunciados de manera no limitativa:

#### **1.1. PAVIMENTOS FLEXIBLES.**

##### **Desprendimientos.**

- Desprendimientos de agregados; erosión del pavimento.
- Disgregación, desmoronamiento o desintegración de la carpeta.
- Desprendimiento de sello.
- Erosión longitudinal en la orilla de la carpeta.
- Calaveras, agujeros.
- Baches.

##### **Deformaciones.**

- Roderas o canalizaciones.
- Ondulaciones transversales (corrugaciones).
- Hundimientos o depresiones; asentamientos (transversales, longitudinales).
- Desplazamiento transversal de la sección del pavimento.

##### **Agrietamientos.**

- Grietas de reflexión.
- Agrietamiento parabólico o corrimiento de la carpeta.
- Agrietamiento tipo piel de cocodrilo.
- Agrietamiento tipo mapa.
- Grietas transversales.
- Grietas longitudinales.
- Grietas de contracción.

##### **Varios.**

- Llorado, sangrado o afloramiento de asfalto.
- Afloramiento de humedad.
- Crecimiento de hierba a través de la carpeta.

- Oxidación del asfalto.

## **1.2. PAVIMENTOS RÍGIDOS.**

### **Desprendimientos.**

- Desintegración del concreto.
- Superficies con escamas ó costras.
- Astillamientos o desconchamientos en juntas.
- Defectos en la superficie.

### **Grietas.**

- Grietas longitudinales y transversales.
- Grietas en esquina.

### **Deformaciones.**

- Hundimientos diferenciales.
- Agrietamientos con hundimientos.
- Irregularidades de la superficie que provocan vibraciones.
- Bombeo.
- Losas que se botan.

### **Varios.**

- Cortes en el pavimento.
- Juntas ó grietas sin sellar.
- superficie de rodamiento resbalosa.

2. Del análisis de los deterioros antes listados podrá determinarse la importancia del problema y, si es factible se deberán recomendar directamente en campo algunas acciones correctivas, para los problemas menores. En caso contrario, para los problemas mayores deberá programarse la realización de un estudio de evaluación de pavimentos.
3. Como ayuda del levantamiento de daños en la superficie de rodamiento se podrán utilizar las tablas 1.1 y 1.2.

## **ANEXO 2**

### **Secuencia para identificar y relacionar problemas en Cortes de la Autopista.**

En visitas de la Administración Responsable y/o de personal técnico de la Dirección General de Desarrollo Carretero o del Centro SCT correspondiente cuando la propia Dirección solicite su apoyo, se determinarán los cortes que requieren estudios por técnicos especializados; para ello se recomienda la siguiente secuencia:

- 1.** Observar, mediante recorridos a pie, las condiciones que tiene el corte, sobre todo en su parte superior, para discernir los siguientes aspectos; enunciados de manera no limitativa:
  - a)** Materiales en los que fue labrado.
  - b)** Inclinação de su talud o taludes; presencia de bermas.
  - c)** Presencia de flujos de agua o lloraderos en su talud.
  - d)** Agrietamientos en el contorno de los cerros del corte.
  - e)** Erosiones.
  - f)** Drenaje en cunetas, contracunetas y la parte superior de la ladera donde se formó el corte, así como en bermas.
  - g)** Bufamientos.
  - h)** Escalones por asentamientos.
  - i)** Geología regional o de la zona, para identificar la presencia de fallas.
- 2.** Del análisis de estos factores podrá determinarse la importancia del problema y, si es factible, recomendar directamente en campo algunas acciones para mejorar su comportamiento, siempre y cuando no peligre su estabilidad. En caso contrario, deberá realizarse un estudio por parte de una empresa especializada.

### **ANEXO 3**

#### **Secuencia para identificar y relacionar problemas en Terraplenes de la Autopista.**

En visitas de la Administración Responsable y/o de personal técnico de la Dirección General de Desarrollo Carretero o del Centro SCT correspondiente cuando la propia Dirección solicite su apoyo, se determinarán los terraplenes que requieren estudios por técnicos especializados; para ello se recomienda la siguiente secuencia, enunciada de manera no limitativa:

- 1.** Observar, mediante recorridos a pie tanto aguas arriba como aguas abajo, el comportamiento que ha tenido el terraplén en los aspectos de:
  - a)** Bufamiento estimado y volumen movido.
  - b)** Asentamiento, definiendo su tipo (longitudinal, conchoidal, etc.; dimensiones, anchos, profundidad del escalón, etc.).
  - c)** Agrietamientos, definiendo si son longitudinales, transversales, su anchura y profundidad, etc.
  - d)** Erosiones, definiendo si son de tipo local o general y por qué se producen.
  - e)** Presencia de lloraderos en los taludes.
  - f)** Inclinación de los taludes.
  - g)** Analizar si el drenaje es adecuado en cuanto a la obra en sí y su entrada y desfogue.
  - h)** Definir si se tienen las obras complementarias de drenaje necesarias y suficientes.
  - i)** Tratar de verificar si está compactado o se colocó a volteo; si es posible, determinar si tiene escalones de liga con el terreno natural.
  - j)** Verificar si el terreno natural donde está apoyado es estable o presenta movimientos, sobre todo en laderas, o bien presencia de flujos de agua.
- 2.** En cada caso habrá que valorar la importancia de cada uno de éstos aspectos; sin embargo, se estima que si el problema es de erosiones, normalmente se puede dar recomendación en el lugar, lo mismo si se trata de falta o insuficiencia en longitud de obras complementarias de drenaje u obras auxiliares de drenaje, como por ejemplo un encausamiento.
- 3.** Los problemas que no puedan ser resueltos en campo deberán ser propuestos para que los estudie una empresa especializada.

#### **ANEXO 4**

#### **Secuencia para identificar y relacionar problemas en Estructuras de la Autopista.**

En visitas de la Administración Responsable y/o de personal técnico de la Dirección General de Desarrollo Carretero o del Centro SCT correspondiente cuando la propia Dirección solicite su apoyo, se determinarán las estructuras que requieren estudios por técnica especializada; para ellos se recomienda la siguiente secuencia; enunciada de manera no limitativa:

1. Identificar la estructura, señalando el kilometraje y origen de la autopista, así como la entidad federativa donde se localiza.
2. Si la estructura es de mampostería y concreto, ver si tiene grietas o fracturas, en qué parte y en qué forma y magnitudes; si la estructura es metálica, ver si existe oxidación o corrosión; si las secciones muestran reducción en su forma; o si se requiere una inspección más detallada.
3. Si hay daños, verificar si fueron producidos por crecientes, sismos o por uso normal. Indicar magnitud de flechas.
4. Analizar si hay asentamientos diferenciales en la cimentación y en qué apoyos.
5. Analizar si hay, en caso de puentes, efectos de socavación en terraplenes de acceso, en los derrames frontales, en pilas o en estribos.
6. Analizar, en los puentes, si el funcionamiento hidráulico ha sido correcto o deficiente, observando si la capacidad hidráulica bajo éstos es suficiente, así como las condiciones del cauce en cuanto a azolves, obstrucciones, socavaciones, etc.
7. Analizar si la altura de rasante es la adecuada y si la magnitud de los tramos de la estructura es adecuada.
8. Analizar si se requieren obras complementarias de drenaje en los accesos de la estructura o protecciones en sus taludes y conos de derrame.
9. Analizar el estado de sus apoyos, sean fijos o móviles.
10. Analizar si la estructura no presenta vibraciones excesivas al paso de cargas pesadas.

- 11.** Con la idea dada por los datos anteriores, será posible definir si la estructura está en peligro y requiere la atención de técnicos especializados o, bien, se define en campo la solución al problema.
- 12.** Evidentemente, si la estructura tiene agrietamientos, ya sea por cortante o flexión, si tiene asentamientos o deficiencia hidráulica o bien flechas exageradas, es necesario recurrir a un especialista, en cuyo caso habrá que relacionar la estructura para su estudio por una empresa especializada.

## **ANEXO 5**

### **Secuencia para identificar y relacionar problemas en el Drenaje de la Autopista.**

En visitas de la Administración Responsable y/o de personal técnico de la Dirección General de Desarrollo Carretero o del Centro SCT correspondiente cuando la propia Dirección solicite su apoyo, se determinarán los sitios con problemas de drenaje y subdrenaje; para ello se recomienda seguir la siguiente secuencia; enunciada de manera no limitativa:

- 1.** Identificar la obra de drenaje o subdrenaje, indicando los kilometrajes de la Autopista, su origen y la entidad federativa donde se localiza.
- 2.** Determinar las causas que provocan el problema, que pueden ser:
  - a)** Obstrucciones por arrastre.
  - b)** Atoramiento de cuerpos flotantes.
  - c)** Erosión o depósito de sedimentos.
  - d)** Insuficiencia hidráulica.
  - e)** Socavación en su cimentación.
  - f)** Falta de dentellones.
  - g)** Mala ubicación de la obra.
  - h)** Falta de encauzamiento.
  - i)** Deterioro estructural.
  - j)** Filtraciones hacia la autopista, en el caso de subdrenaje.
  - k)** Otras causas no mencionadas pero que puedan originar problemas en el funcionamiento.
- 3.** Con los datos anteriores se decidirá, en campo, cuáles obras requerirán estudios por técnicos especializados, con el fin de encontrar opciones de solución apropiadas para resolver el problema en forma definitiva.

## **ANEXO 6**

### **Secuencia para identificar y relacionar problemas en el Señalamiento de la Autopista.**

En visitas de Administrador Responsable y/o de personal técnico de la Dirección General de Desarrollo Carretero o del Centro SCT correspondiente cuando la propia Dirección solicite su apoyo, se determinarán los sitios con problemas de señalamiento; para ello se recomienda la siguiente secuencia, enunciada de manera no limitativa:

- 1.** Revisar si está completo el señalamiento; en caso de alguna señal faltante, definir su ubicación.
- 2.** Definir si es una señal preventiva, restrictiva o informativa, etc., para fijar prioridades de colocación.
- 3.** Revisar si es correcta la ubicación de señales y su visibilidad, en los casos que se requiera definir su posición correcta.
- 4.** Revisar si las señales cumplen con lo indicado en el Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en vigor; en los casos que se requiera, indicar lo necesario para su corrección.
- 5.** Revisar si existen carteles o propaganda no autorizada por el Centro SCT; en los casos que no esté autorizada, definir ubicación y tipo para su reporte.
- 6.** Si se tiene un número importante de problemas de señalamiento, convendrá efectuar un estudio para definir los requerimientos de la autopista, con una empresa especializada.

## ANEXO 7

### Evaluación de Pavimentos.

#### TÉRMINOS DE REFERENCIA

El informe de evaluación de pavimentos deberá contener lo siguiente:

1. INTRODUCCIÓN.
2. OBJETIVO DEL ESTUDIO.
3. DESCRIPCIÓN DEL TRAMO EN ESTUDIO:
  - a). **Localización.** En este punto se indicarán los aspectos más importantes que permitan ubicar la posición geográfica del tramo en estudio, haciendo referencia al nombre de la autopista, tramo, subtramo, kilómetros que se estudian y el origen del cadenamiento. Además, se incluirán los nombres de ciudades importantes cercanas al tramo, coordenadas geográficas y un croquis de localización donde se indique lo anteriormente descrito, destacando el tramo en estudio con un color que permita distinguir a primera vista su posición. Se incluirán algunos otros datos que se consideren de utilidad.
  - b). **Antecedentes de construcción.** Se refiere a la fecha de construcción de la autopista. Se indicará si se efectuó por etapas, mencionando las fechas de éstas. En caso de habersele efectuado ampliaciones posteriores, se mencionará en forma breve en qué consistieron los trabajos, indicando sus fechas aproximadas.
  - c). **Trabajos de conservación.** Enunciar, por subtramos, los trabajos de conservación normales y especiales, como colocación de sobrecarpetas, riegos de sello y rehabilitaciones. Indicar las fechas aproximadas de realización de estos trabajos.
  - d). **Características geométricas de la Autopista.** Este punto contendrá, por tramos homogéneos, la variación de los anchos tanto de corona como de acotamientos. Cuando se trate de una autopista con más de dos carriles de circulación, se especificará si es de un solo cuerpo o de dos, indicándolo por subtramos y señalando si existe barrera central o camellón, y su ancho. En caso de existir desnivel entre ambos cuerpos, indicarlo. Si otros aspectos se consideran de interés, también se incluirán.

#### 4. DATOS GENERALES:

- a). **Topografía.** Se describirá, por subtramos y en forma breve, clasificándola en plana, lomerío suave, lomerío fuerte y montañosa, según corresponda. También se indicará el promedio y las variaciones de las alturas de corte y terraplenes, indicando en forma aproximada los taludes que tienen.
- b). **Geología.** Incluirá una descripción breve de la provincia o provincias fisiográficas donde se aloja el tramo estudiado, indicando los tipos de rocas más comunes y los diferentes tipos de suelos que existen a lo largo del camino, así como algunas otras características que se consideren de interés.
- c). **Clima.** Se anotarán los datos correspondientes al tipo de clima que predomine en el área de estudio, señalando datos de temperatura máxima, mínima y promedio, así como precipitación, período de lluvia y algunos otros que se consideren de interés.
- d). **Drenaje y subdrenaje.** Se describirán las condiciones de funcionalidad en que se encuentren las obras de drenaje y subdrenaje; en caso de no existir éste último, señalar si se requiere o no. También se proporcionará, en ambos casos, una relación de las obras que requieren ser reparadas y/o ampliadas, así como de los sitios donde se necesite construir obras nuevas o complementarias de drenaje.

#### 5. CALIFICACIÓN O ÍNDICE DE SERVICIO ACTUAL (IS) DE LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO.

El Índice de Servicio (IS) es la calificación que le corresponde a la superficie de rodamiento o a la corona de acuerdo con las normas para calificar el estado físico de un camino, editadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Se deberá realizar un estudio de IRI, Profundidad de roderas y coeficiente de fricción cada seis meses, la Dirección General de Desarrollo Carretero realizará los estudios antes mencionados, tomando en cuenta el manual de muestreo, los resultados obtenidos por la propia Dirección serán los únicos tomados en cuenta para la evaluación del estado de la superficie de rodamiento.

Si el IS es menor de tres o el IRI ponderado es mayor de 2.81 m/km en la muestra, será necesario que el Concesionaria efectúe acciones correctivas de la superficie de rodamiento dentro de los seis meses siguientes a la ejecución del estudio de IRI y calificación (IS).

Si la profundidad de roderas es mayor a 15 mm será necesario que el Concesionario realice las acciones correctivas dentro de los seis meses siguientes a la ejecución del estudio de profundidad de roderas.

Si el coeficiente de fricción es menor a 0.6 el Concesionario deberá realizar las acciones correctivas dentro de los seis meses siguientes a la realización del estudio de coeficiente de Fricción

En caso de que la concesionaria no realice las acciones correctivas para IRI, profundidad de roderas, y coeficiente de fricción dentro de los tiempos señalados, la concesionaria será acreedora a una sanción de conformidad con lo establecido en la Sección VII del Anexo 11 del Título de Concesión.

## **6. LEVANTAMIENTO DE DAÑOS.**

Para definir las causas de anomalías en la superficie de rodamiento, se efectuará el levantamiento de daños mediante la inspección visual de los carriles en estudio. Se identificarán, tipificarán y determinarán la extensión y severidad de los deterioros observados. Su localización se llevará a cabo con cinta y el odómetro del vehículo referenciados al cadenamiento de la autopista, previamente marcado. Los daños se identificarán conforme a la tabla PC-1.1 del anexo PC-1 de inspección visual de pavimentos flexibles.

## **7. MEDICIÓN DE LA CAPACIDAD ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO.**

Podrá efectuarse mediante la determinación de deflexiones con las siguientes variaciones:

- Mediciones de respuesta a una carga estática (pruebas de placa)
- Mediciones de respuesta a una sola aplicación de una carga que se mueve lentamente (deflectómetro viajero, deflectógrafo Lacroix, viga Benkelman, etc.)
- Mediciones de respuesta a una carga dinámica (deflectómetro por impactos FWD, etc.)

Los tramos en los que se realizarán las mediciones con algunos de los procedimientos arriba citados se determinarán de acuerdo con los resultados obtenidos a través de la realización de los estudios de IRI, profundidad de roderas y la calificación de la superficie de rodamientos y la calificación de la Superficie.

La utilización del procedimiento empleando la viga Benkelman estará limitada a autopistas en las que las cargas de diseño tengan efectos a profundidades inferiores a los 50 o 60 cm a partir de la superficie de rodamiento o rasante. En términos prácticos, puede considerarse aceptable la utilización de la viga Benkelman cuando

el espesor de la estructura del pavimento, sumándose los espesores de la carpeta, base, sub-base, subyacente y subrasante, no exceda de 50 o 60 cm. Para espesores mayores, la utilización de la viga Benkelman sólo podrá ser de utilidad para detectar en forma cualitativa los tramos de pavimento con deficiencias estructurales.

## **8. EXPLORACIÓN DIRECTA Y MUESTREO.**

La exploración y el muestreo en el pavimento se realizarán mediante pozos a cielo abierto con la profundidad necesaria para muestrear al cuerpo del terraplén y, en el caso de cortes o terraplenes muy bajos, se incluirá también al terreno natural. Los sitios se seleccionarán en tramos homogéneos, conforme a los resultados de las mediciones de deflexión, requiriéndose un número suficiente de sondeos acorde a las condiciones observadas y a los resultados obtenidos. Se obtendrán muestras representativas y en su caso inalteradas, de las capas de carpeta, base, sub-base, subyacente y subrasante. A todas las capas se les determinarán los siguientes parámetros: peso volumétrico; grado de compactación; clasificación SUCS; contenido de agua; límites de consistencia líquido y plástico; granulometría; en su caso, porcentaje de finos y equivalente de arena; VRS estándar, y VRS en el lugar.

Si es necesario, se efectuarán estudios de estabilización de las capas que procedan, para mejorarlas y reutilizarlas en la rehabilitación del pavimento.

Adicionalmente, a las muestras de la carpeta asfáltica se les harán ensayos para determinar su contenido de asfalto.

## **9. RESULTADOS DE ENSAYES DE LABORATORIO PARA OBTENER CALIDAD DE LOS MATERIALES.**

Los resultados de laboratorio se presentarán en formatos que contengan información detallada de los ensayos. Con los resultados se elaborará un perfil estratigráfico, que deberá complementarse con mediciones por métodos indirectos o semidirectos para conocer la estratigrafía completa del tramo.

## **10. REVISIÓN DE DISEÑO DEL PAVIMENTO PARA ESTRUCTURAS CRÍTICAS DE TRAMOS HOMOGÉNEOS:**

- a). Datos de Tránsito.** Se presentarán los datos del tránsito diario promedio anual en ambos sentidos, así como su composición vehicular y tasa anual de crecimiento promedio. En todos los casos se especificarán las variaciones que se presenten en la longitud estudiada; se efectuará el análisis respectivo para fines de proyección futura y se indicará la fuente de donde fueron tomados los datos.

- b). **Métodos de Diseño.** Para la revisión de la estructura existente del pavimento se empleará un método utilizando el criterio de deflexiones, y por lo menos dos **métodos** en los que se utilice la información obtenida de los muestreos y ensayos de laboratorio. Entre los métodos que se pueden utilizar se cuentan el del Instituto de Ingeniería de la UNAM y el de la AASHTO.

## **11. PROBLEMAS ESPECIALES.**

En forma breve, se hará una relación de los problemas geotécnicos especiales y de su ubicación a lo largo de la autopista, tales como hombros caídos, inestabilidad de taludes de cortes, etc., y se propondrá su solución.

## **12. CONCLUSIONES.**

Se indicarán las causas del deterioro del pavimento actual, con base en la investigación de campo, los criterios considerados en el análisis de sus propiedades y los resultados de la evaluación estructural y de los ensayos de laboratorio.

## **13. RECOMENDACIONES PARA REHABILITACIÓN CON ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN Y PROYECTO EJECUTIVO DE LAS OPCIONES PROPUESTAS.**

Se proporcionarán las opciones suficientes para rehabilitar el pavimento, de tal manera que se pueda obtener la mejor opción de costo-beneficio. También se proporcionarán las estrategias de conservación de cada una de las opciones. Se incluirán las secciones estructurales por construir, las normas de calidad, los materiales a utilizar, los procedimientos constructivos y las recomendaciones para su control durante la ejecución de la obra.

Para cada opción se proporcionarán los datos de bancos de materiales, que deberán incluir: ubicación y nombre del banco: tipo de material (si se trata de roca, especificar claramente el grado de intemperismo y fracturamiento); volumen aprovechable de material; coeficiente de bandeo; clasificación para presupuesto; tratamiento probable; características de calidad obtenidas a partir de granulometría; límites de consistencia líquido y plástico; valor relativo de soporte (CRB); peso volumétrico seco máximo suelto; equivalente de arena; y alguna otra característica que se considere de interés, observando las especificaciones sugeridas por el IMT.

Los bancos se localizarán mediante reconocimiento geotécnico de áreas aledañas para seleccionar y muestrear sus frentes. De este estudio se determinará si hay necesidad o no de exploración complementaria a base de sondeos con máquina o a cielo abierto, y/o de estudios geofísicos.

#### **14. INFORME FOTOGRÁFICO.**

Se incluirán fotografías de los puntos de mayor interés que se determinen en la investigación de campo.

## **ANEXO 8**

### **Evaluación de Drenaje General.**

#### **TÉRMINOS DE REFERENCIA**

El estudio de drenaje deberá analizar los problemas que presenten las obras y proponer opciones de solución de acuerdo con el siguiente esquema:

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. OBJETO DEL ESTUDIO.**
- 3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.**
  - a)** Se indicará la posición geográfica de la autopista en estudio, indicando el tramo, subtramo estudiado y origen del cadenamiento.
  - b)** Se describirán las obras de drenaje tanto transversal como longitudinal que presenten problemas, mencionando detalladamente sus causas, como podrían ser: obstrucciones por arrastre; atoramiento de cuerpos flotantes; erosión o depósito de sedimentos; insuficiencia hidráulica; socavación en apoyos; falta de dentellones de protección; falta de lavaderos o mala ubicación; etc.
  - c)** Se reportará la antigüedad de las obras y, si se efectuaron ampliaciones posteriores, la naturaleza de éstas y la fecha de su realización.
  - d)** En el caso de las obras menores de drenaje, se determinará el gasto asociado a un período de retorno acorde a la importancia de la obra, utilizando métodos que relacionen lluvia-escorrentamiento, así como la velocidad y tirantes correspondientes. Si se trata de puentes, se revisarán los estudios topohidráulicos e hidrológicos existentes y, de ser necesario, se efectuarán trabajos adicionales tanto de campo como de gabinete para complementarlos. Cuando se tengan problemas de cimentación, se deberá proceder de acuerdo con lo indicado en el anexo PC-10
  - e)** A fin de ilustrar las características de las obras y las causas de sus problemas, se presentará un informe fotográfico, complementándolo con las figuras y croquis que sean necesarios.
- 4. CONCLUSIONES.**

Se dará el diagnóstico del funcionamiento de las obras y se justificarán las reparaciones, modificaciones o sustituciones que sean necesarias.

## **5. RECOMENDACIONES.**

Se proporcionarán las recomendaciones de solución de los problemas, complementándolas con las figuras, croquis y proyectos que se requieran.

## **6. SEGUIMIENTO.**

Se dará seguimiento a las obras producto de las soluciones elegidas en cada caso.

## ANEXO 9

### Estudio de Cortes y Terraplenes Inestables.

#### TÉRMINOS DE REFERENCIA

El informe del estudio de cortes y terraplenes inestables podrá contener lo siguiente, enunciado de manera no limitativa:

1. INTRODUCCIÓN.
2. OBJETIVO DEL ESTUDIO.
3. DESCRIPCIÓN DE LA FALLA.
  - a). **Localización.** En este punto se indicarán los aspectos más importantes que permitan ubicar la posición geográfica de la zona en estudio, haciendo referencia al nombre de la autopista, tramo, subtramo, kilómetro donde se realiza el estudio y el origen de cadenamiento. Además, se incluirán los nombres de poblados y ciudades importantes cercanos al sitio de estudio, coordenadas geográficas y una planta de localización donde se indique lo anteriormente descrito, destacando el área en estudio con un color que permita distinguir a primera vista su posición. También se incluirán algunos otros datos que se consideren de interés, como por ejemplo si se trata de un terraplén, sección en corte de cajón o balcón, etc.
  - b). **Antecedentes de construcción y proyecto.** Se refiere a la fecha de construcción de la autopista. Se indicará si se efectuó por etapas, mencionando las fechas de éstas. En caso de habersele efectuado ampliaciones posteriores (modificaciones al proyecto original), se mencionará en forma breve en qué consistieron los trabajos, indicando sus fechas aproximadas.
  - c). **Geometría de la zona con levantamiento topográfico.** Se efectuará un levantamiento topográfico, abarcando el área necesaria para definir el problema de falla. El levantamiento incluirá curvas de nivel a cada 1 m., secciones transversales y longitudinales por lo menos a cada 20 m. Esta información se presentará en una escala adecuada, de tal forma que permita obtener datos de detalle para su posterior análisis.

#### **4. CONDICIONES DE DRENAJE Y SUBDRENAJE.**

Describir las condiciones que presenta el drenaje superficial, el subdrenaje y las obras complementarias de drenaje, mencionando la influencia que pudiera tener en la inestabilidad del área en estudio.

#### **5. ESTUDIO GEOLÓGICO REGIONAL.**

Se definirán los contactos geológicos que existan en la zona circunvecina al área estudiada, describiendo los tipos de roca, su fracturamiento y grado de intemperismo. También se incluirá la descripción morfológica regional. Finalmente, se anexará un plano geológico de la región, a escala 1:10000 ó la que se considere apropiada.

#### **6. ESTUDIO GEOLÓGICO DE DETALLE.**

Se efectuará con la finalidad de conocer el comportamiento mecánico de masas rocosas o suelos, presentando la información siguiente: tipo de roca, incluyendo fracturamiento y alteración; discontinuidades; rumbos y echados de las capas; espesores; estructuras geológicas (batolitos, plegamientos, etc.). Esta información se entregará en diagramas estereográficos. Si se trata de suelos, mencionar su clasificación conforme al SUCS, describiendo algunas otras características de interés. Se presentará un plano con la geología de detalle; la escala puede ser 1:2000.

#### **7. ESTUDIO GEOFÍSICO.**

Se realizará la exploración con los métodos eléctrico y sísmico. En el primero se deberá utilizar el arreglo electródico tipo Schlumberger, realizando sondeos a intervalos no mayores de 20 m longitudinalmente y de 5 m transversalmente. Se deberá abarcar toda el área inestable, así como la requerida para determinar el problema, investigando hasta una profundidad mínima de 1.5 veces la altura de la falla en estudio. En la exploración sísmica, los tendidos se efectuarán paralelos al eje longitudinal del área estudiada, con separación máxima de 5 m entre tendido, abarcando toda el área inestable y la requerida para determinar el problema, hasta una profundidad de 1.5 veces la altura de la falla estudiada. Los resultados se integrarán en uno solo, mostrándolos en planos a una escala adecuada que permita observar el corte geoelectrico y geosísmico. Se incluirá la memoria de cálculo, con los análisis y las consideraciones hechas.

#### **8. EXPLORACIÓN DIRECTA CON MUESTREO APROPIADO.**

Se efectuará con la finalidad de obtener las características de los materiales que constituyen el área inestable, así como para la obtención de muestras

representativas. Se realizará exploración con tubo Shelby, penetración estándar y rotación, dependiendo del tipo de materiales. Se realizarán por lo menos dos sondeos a lo largo del eje del camino y tres más sobre el eje de la falla, localizados adecuadamente según sea el problema en estudio. Los sondeos se llevarán hasta la profundidad que permita conocer convenientemente el terreno natural y cruzar la superficie probable de falla. Las muestras recuperadas se analizarán en el laboratorio con los ensayos necesarios para determinar sus parámetros de resistencia y deformabilidad. Cuando el terreno natural esté formado por rocas, se extraerán muestras con brocas de diamantes de diámetro N; también convendrá realizar pozos a cielo abierto en los lugares adecuados para obtener muestras cúbicas.

#### **9. ENSAYES DE LABORATORIO PARA OBTENER LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA Y DEFORMABILIDAD DE LOS MATERIALES.**

Las muestras producto de la exploración directa se ensayarán en el laboratorio para determinar su resistencia al corte y su deformabilidad. Esto se hará mediante pruebas triaxiales, de corte directo o alguna otra que se considere necesaria, de tal forma que se obtengan los parámetros ángulo de fricción ( $\phi$ ) y cohesión ( $c$ ). Los resultados se presentarán en formatos adecuados, y se dibujarán perfiles estratigráficos a la escala conveniente. También se anexarán las gráficas que resulten de los ensayos de laboratorio realizados, por ejemplo curvas de consolidación, curvas esfuerzo-deformación, etc. En cada caso se especificarán las consideraciones de carga hechas u otras de interés.

#### **10. INSTRUMENTACIÓN.**

Con la finalidad de dar seguimiento al comportamiento del área inestable, se observará su evolución en el tiempo, en periodos convenientes, midiendo con el equipo más apropiado, como pueden ser controles topográficos superficiales, inclinómetro, piezómetro u otro tipo de instrumento. Los informes deberán presentarse en formatos adecuados para su interpretación.

#### **11. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.**

Se efectuará un análisis de toda la información anteriormente obtenida para determinar las causas de la falla, realizando los cálculos de estabilidad que se consideren necesarios. Se indicarán las hipótesis y consideraciones formuladas para ello.

## **12. INFORME FOTOGRÁFICO.**

Se presentarán fotografías de los puntos que resulten de interés en la zona estudiada.

## **13. CONCLUSIONES.**

Con base en toda la información de campo y los análisis efectuados, se mencionarán los conceptos que involucran al problema de la inestabilidad.

## **14. RECOMENDACIONES, INCLUYENDO PROYECTO EJECUTIVO DE LAS OPCIONES PROPUESTAS.**

Se darán por lo menos dos opciones de solución al problema de inestabilidad, definiendo claramente los trabajos a realizar, el equipo necesario y los procedimientos de construcción así como el proyecto ejecutivo general para la corrección del problema.

## **15. SEGUIMIENTO DE LA ALTERNATIVA ADOPTADA.**

Se elaborará el programa de seguimiento y su realización en los periodos que se consideren oportunos para verificar la bondad de la solución adoptada y realizar los ajustes pertinentes.

## **ANEXO 10**

### **Estudio de Evaluación de Puentes.**

#### **TÉRMINOS DE REFERENCIA**

El estudio de evaluación de un puente deberá contener los siguientes conceptos:

##### **1. DATOS GENERALES:**

- **Nombre:**
- **Ubicación:**
  - ❖ Km.
  - ❖ Origen.
  - ❖ Tramo.
  - ❖ Autopista.
- **Año de construcción:**

##### **2. DESCRIPCIÓN**

- **Dimensiones:**
  - ❖ Longitud.
  - ❖ Ancho.
  - ❖ Alto.
  - ❖ Número y longitud de claros.
- **Tipo de:**
  - ❖ Superestructura.
  - ❖ Subestructura.
  - ❖ Cimentación.
  - ❖ Apoyos.
  - ❖ Juntas.
- **Alineamiento:**
  - ❖ Horizontal.
  - ❖ Vertical.
  - ❖ Desviajamiento.

Estos datos deberán complementarse con un plano general del proyecto.

##### **3. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO HIDRÁULICO:**

- Reportes sobre crecientes: niveles máximos alcanzados por el agua.
- Evidencias de daños en el cauce, las márgenes y terraplenes de acceso.

- Evidencia de socavación en la subestructura; cuando existan problemas de comportamiento hidráulico, se procederá según lo indicado en el Anexo PC-8.

#### **4. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO VIAL:**

- Aforos.
- Capacidad vial del tramo.
- Evidencias de golpes a elementos estructurales y a dispositivos de seguridad (defensas y parapetos).

#### **5. EVALUACIÓN DEL ESTADO FÍSICO:**

- Levantamiento de daños físicos en superestructura y subestructura, describiendo naturaleza, extensión y ubicación de cada daño.

#### **6. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL:**

- Observaciones sobre el comportamiento de la estructura al paso de cargas pesadas (vibraciones y flechas)
- Cálculos gruesos sobre la capacidad estructural de los elementos principales
- Cuando se tengan problemas de cimentación, se revisará la información existente y se complementará con los estudios que procedan.

#### **7. REPORTE FOTOGRÁFICO.**

En apoyo de los puntos anteriores, se presentarán fotos ilustrativas suficientes.

#### **8. EVALUACIÓN PRELIMINAR.**

En función de las observaciones practicadas, se clasificará al puente en cualquiera de las tres categorías siguientes:

- A.** Requiere atención urgente.
- B.** Requiere atención a mediano plazo.
- C.** Requiere atención rutinaria.

Deberán indicarse las razones que apoyen la clasificación adoptada. Se informarán, además, las medidas de emergencia que se estimen necesarias.

## **9. RECOMENDACIONES PARA UNA EVALUACIÓN MÁS DETALLADA.**

En caso de que se juzgue necesaria una evaluación más detallada, se darán recomendaciones para ella, incluyendo:

- Objetivo.
- Equipos necesarios para el acceso.
- Equipos necesarios para la prospección.
- Sitios de interés.
- Muestras por obtener.

## **10. RECOMENDACIONES PRELIMINARES PARA LA REHABILITACIÓN.**

En caso de que el puente deba ser objeto de obras de rehabilitación, se definirán varias opciones posibles para ella, únicamente a nivel conceptual, y se indicarán los estudios requeridos para la elaboración del proyecto detallado de rehabilitación.

**NOTA:** Para ejecutar esta evaluación puede utilizarse la “Guía para la inspección de puentes y pasos a desnivel” de la Dirección General de Servicios Técnicos.

## **ANEXO 11**

### **Evaluación de la Señalización.**

#### **TÉRMINOS DE REFERENCIA**

El objetivo de la evaluación es que la autopista quede debidamente señalada. Para ello se deberán observar los siguientes aspectos:

- 1.** Localización de tramos con señalamiento faltante, ubicándolo por kilometraje y tipo de señales faltantes.
- 2.** Localización de tramos con señalamiento deficiente en ubicación, ubicándolo en su kilometraje actual y el de la ubicación propuesta.
- 3.** Indicar los tramos donde el señalamiento no sea el adecuado y cause confusión. Proponer la señal correcta, ubicándola en su kilometraje.
- 4.** Indicar los tramos donde el señalamiento no tenga las formas, dimensiones, logotipos, etc. señaladas en las normas de la Secretaría. Proponer la señal correcta y su ubicación en kilometraje.

## **ANEXO 12**

### **Conceptos por considerar en el Programa de Conservación Rutinaria.**

- 1.** Realizar inspecciones diariamente en la autopista, para detectar problemas y corregirlos en:
  - Cercado e invasión del Derecho de Vía.
  - Retiro de derrumbes, basura y limpieza de la superficie de rodamiento.
  - Falta de señales que pongan en peligro al usuario o lo desorienten.
  - Destrozos en jardinería.
  
- 2.** Realizar inspecciones semanales o cuando se requiera en la autopista; si fuera necesario, también pueden ser de acción inmediata para detectar problemas y corregirlos en:
  - Defensas y señales de tipo normal.
  - Obras de drenaje.
  - Obras complementarias de drenaje.
  - Baches, calavereo, grietas, deformaciones, etc., en el pavimento.
  - Colocación de propaganda no autorizada.
  - Limpieza de cunetas y derecho de vía.
  - Daños en la autopista por accidentes.
  - Alumbrado.
  - Contracunetas y subdrenajes.
  - Cajas y/o canales de entrada y salida de obras de drenaje.
  - Deslave en terraplenes.
  - Fallas locales de cortes.
  - Muros de contención.
  - Postes y fantasmas.
  - Control de la altura de la maleza, donde se requiera.
  - Terraplenes de acceso a estructuras, principalmente en el área de juntas.
  - Apoyos y juntas en estructuras.
  - Pintura en general.

**NOTA:** Cualquier concepto o problema no incluido en esta relación deberá ser considerado.

## **ANEXO 13**

### **Inventarios por considerar en el Programa de Administración.**

- 1.** Inventario físico de la geometría de la autopista.
- 2.** Inventario físico de los predios que constituyen el Derecho de Vía en toda la longitud de la autopista o puente.
- 3.** Inventario físico de las obras de drenaje transversal, longitudinal y obras complementarias.
- 4.** Inventario físico de los espesores reales de las secciones estructurales de la autopista.
- 5.** Inventario físico del señalamiento.
- 6.** Inventario físico del alumbrado, en su caso.
- 7.** Inventario físico de bancos de materiales para rehabilitación.
- 8.** Inventario de intersecciones, salidas, entradas, retornos, etc.
- 9.** Inventario de bienes muebles e inmuebles.
- 10.** Inventario de gasolineras, restaurantes, paradores y servicios en general.
- 11.** Inventario de casetas y estaciones de radio-comunicación.
- 12.** Inventario de los equipos y maquinaria de conservación.
- 13.** Inventario de cualquier otro elemento especial o de interés.

## **ANEXO 14**

### **Formatos de Seguimiento.**

A continuación se relacionan los formatos que han sido diseñados para el seguimiento y control de avances físicos y de costos de los programas de Post-construcción, Conservación y Ampliaciones.

Para el caso de autopistas, la Administración Responsable deberá elaborar un formato por cada programa y por cada tramo que la integren considerando, para ello, lo señalado en el punto 8 del Procedimiento para el Seguimiento del Programa de Administración del Sistema de Seguimiento de los Programas de Conservación en Autopistas y Puentes de Cuota.

Para el caso de puentes, se elaborará un formato por cada programa o de acuerdo a como el propio formato lo indique.

Además de los formatos indicados en este anexo para el “Sistema de Seguimiento de los Programas de Conservación en Autopistas y Puentes de Cuota”, el Concesionario deberá requisitar todos los formatos para Conservación y estructuras que se adjuntan al presente anexo, con el fin de alimentar los datos para el “Sistema de Gestión de Infraestructura” (SIGI).

**Formato 14.1.- Requerimientos.** En este formato deberán asentarse los elementos de la autopista que presenten problemas, indicando la causa probable de los mismos y, las propuestas de solución y de estudios que se consideren convenientes realizar. Se utilizará un formato por cada problema.

**Formato 14.2.- Programa de Avance de Estudios.** Cuando se requieran estudios para dar solución a los problemas mayores, se deberán reportar, en este formato, los avances de los mismos; indicando para tal efecto, la localización donde se efectuará el estudio, el consultor que lo ejecutará, la descripción, sus avances programados y reales, costos y, en su caso, las observaciones que se consideren pertinentes.

**Formato 14.3 (a).- Programa y Avance de Obras.** En este formato, los conceptos a ejecutar y en proceso de cada uno de los programas se llevarán a un control de barras en donde mensualmente se reportarán: la descripción, cantidad, unidad, y los avances físicos, programados y reales, de cada una de las actividades tanto gráfica como numéricamente, para cada corte mensual. El valor numérico del avance se consignará en la parte final de la barra correspondiente.

**Formato 14.3 (b).- Gráfica de Programa y Avance de Obras.** En este formato se deberán graficar: la calendarización porcentual mensual de los trabajos programados y el porcentaje mensual los avances reales obtenidos.

**Formato 14.4.- Programa Quinquenal de Conservación Periódica y Rehabilitación.** En este formato se registrarán las actividades a desarrollar, dentro del programa de conservación periódica y rehabilitación, durante cinco años a partir del que se reporta, indicando: el elemento de la autopista, el concepto, y en forma de barras, los meses del calendario en que se desarrollarán las actividades.

**Formato 14.5.- Relación de Costos por Programa.** En este formato se deberán registrar todos los conceptos que intervienen en cada uno de los programas (Post-construcción, Conservación o Ampliaciones), indicando: el elemento, la descripción del concepto la cantidad, unidad, precio unitario e importe; anexando la matriz correspondiente al cálculo del precio.

**Formato 14.6.- Lista de Precios Unitarios.** En este formato se deberán relacionar todos los conceptos que intervengan en las diferentes actividades y etapas de los programas (Post-construcción, Conservación y Ampliaciones), indicando: la clave con que se identifique la actividad, la descripción de la actividad, la unidad de medición del concepto correspondiente y el precio unitario.

**Formato 14.7.- Análisis de Precios Unitarios.** En este formato se integrará el precio unitario de cada concepto de los programas de Postconstrucción, Conservación y Ampliaciones. Se consignarán: la clave, unidad, cantidad, precio unitario e importe de materiales, mano de obra y del equipo y maquinaria. Se indicarán los porcentajes de gastos indirectos y de la utilidad, según proceda. Se utilizará un formato para cada concepto.

**Formato 14.8.- Lista de Insumos.** En este formato se registrarán todos los insumos utilizados en las labores de conservación, indicando la clave con que se tenga relacionado el insumo, la descripción del mismo, la unidad y el precio unitario.

**Formato 14.9.- Relación de Salarios Integrados y Cuadrillas de Mano de Obra.** En este formato se reportarán las diferentes categorías del personal así como la integración de las cuadrillas de trabajo, indicando en ambos casos la clave, unidad y salario real.

**Formato 14.10.- Lista de Costos Horarios de Equipo y Maquinaria.** En este formato se registrarán los equipos y/o maquinaria, indicando la clave con que se tenga relacionado, la descripción del equipo y/o maquinaria, y el costo hora/máquina activa e inactiva.

**NOTA IMPORTANTE:** Se requiere que todos los formatos diseñados para el Sistema de Seguimiento de los Programas de Conservación, se remitan en su totalidad, con la información requerida, considerando cada programa, sin modificar las columnas ni renglones, para alimentar el Sistema que

corresponda. Cuando no proceda información en alguno de los formatos, se consignará dicha situación en el cuerpo de los mismos.

## **ANEXO 15**

### **Disposiciones de Seguridad para Obras en Autopistas y Puentes en Operación.**

Estas disposiciones son para aplicarse a obras realizadas tanto por la Administración Responsable y/o sus contratistas, como por terceras personas, físicas o morales, que ejecuten obras dentro del Derecho de Vía, con las autorizaciones de la Secretaría.

Por "terceras personas" se entenderán aquellas que no teniendo relación directa con la autopista o puente de cuota, han sido autorizadas por la Secretaría para utilizar el Derecho de Vía con obras de su propio interés.

1. La Administración Responsable extremará las medidas de seguridad necesarias para la protección de los usuarios.
2. Antes de realizar trabajos de estabilización de taludes, o cualquier otro que pueda presentar un riesgo a los usuarios de la autopista o puente, la Administración Responsable ó " terceras personas " estudiarán detalladamente el procedimiento de construcción considerando todas las medidas de seguridad necesarias, tanto para el tránsito usuario de la autopista ó puente, como del personal de la obra y en su caso los vecinos a la misma.
3. La Administración Responsable garantizará la adecuada retención de los materiales producto de los abatimientos de taludes de tal manera que previo a las operaciones, quede debidamente protegida la calzada y el tránsito. Para lograr lo anterior podrán construirse muros secos envueltos con malla electrosoldada; malla ciclónica; gaviones comerciales; barreras metálicas ancladas al pie del talud u otras soluciones con la geometría necesaria para garantizar la retención de los materiales producto de los trabajos realizados.
4. Para cualquier tipo de trabajos que pueda resultar riesgoso para los usuarios, personal de la obra y/o vecinos, la Administración Responsable o "terceras personas" deberán tomar las precauciones pertinentes.
5. La Administración Responsable o " terceras personas " instalarán, antes de iniciar los trabajos, señalamiento intensivo y efectivo para día y noche (luminoso, estático y dinámico), según proceda, con el fin de evitar incidentes o accidentes en el tramo de obra. El señalamiento se hará siguiendo, en lo que corresponda, los lineamientos del Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras editado por la S.C.T.
6. Para la fragmentación de rocas se utilizará equipo hidráulico (retro con martillo, dardas, etc.) y se evitará el uso de explosivos. En casos excepcionales y si las condiciones topográficas del lugar no permiten el fácil acceso del equipo se

considerará el uso de explosivos. La Administración Responsable se responsabilizará de los mismos, considerando las protecciones correspondientes, como malla ciclónica, amortiguadores con llantas, costaleras, etc., a fin de evitar la dispersión de fragmentos de roca en la superficie de rodamiento que pudieran provocar accidentes a los usuarios.

7. Cuando se efectúen trabajos de recubrimiento de taludes a base de concreto lanzado, se deberá tomar en cuenta lo siguiente:
  - Evitar interrupciones del tránsito.
  - Evitar salpicaduras a los vehículos de los usuarios de la autopista.
  - Evitar que el equipo necesario obstaculice acotamientos y obras del drenaje cuando se halle inactivo.
8. En el caso de que la Administración Responsable ó " terceras personas " que ejecuten trabajos de conservación u obras dentro del derecho de vía, hagan caso omiso de las disposiciones de seguridad antes señaladas se harán acreedores a las siguientes sanciones:
  - En caso de no cumplir con alguna de las disposiciones del presente documento, la sanción será equivalente a 500 (quinientos) salarios mínimos.
  - En caso de que el incumplimiento genere accidentes, se sancionará con el equivalente a 1000 (mil) salarios mínimos, además de exigírsele cubrir los gastos a los usuarios por daños corporales así como los ocasionados a sus vehículos.
  - El salario considerado será el mínimo diario para la Zona.

## **ANEXO 16**

### **Normas para calificar el estado físico de un camino**

(Se adjuntan al final de este anexo 16).

**SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES  
DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS  
DIRECCIÓN DE VIALIDAD Y PROYECTOS**

**MODIFICACIONES A LAS NORMAS EN LO QUE SE  
REFIERE A LOS CAMINOS PAVIMENTADOS**

Se deberá aplicar la última versión o modificaciones de esta Norma para calificar el estado físico de un camino, considerando que la calificación mínima será de 400 puntos, por cada sentido y en cualquier Sección del camino de 10 km o menor.

**CAPITULO 2  
GENERALIDADES**

- 2.01** Para calificar cualquier elemento de un camino, se usara siempre la escala que va de cero (Pésimo), al cinco (Optimo), con los siguientes niveles intermedios:

| Calificación | Estado del Elemento |
|--------------|---------------------|
| 0 – 1        | Pésimo              |
| 1.1 – 2      | Malo                |
| 2.1 – 3      | Regular             |
| 3.1 – 4      | Bueno               |
| 4.1 – 5      | Óptimo              |

**CAPITULO 3  
ELEMENTOS QUE SE CALIFICAN Y SU VALOR RELATIVO**

- 3.03.1** Caminos Pavimentados.

| Elementos por Calificar                          | Valor Relativo |
|--------------------------------------------------|----------------|
| <b>a)</b> Del Cuerpo:                            |                |
| Corona                                           | 75             |
| Drenaje                                          | 10             |
| Derecho de vía                                   | 15             |
| <b>S U M A</b>                                   | <b>100</b>     |
| <b>b)</b> Del Señalamiento:                      |                |
| Vertical                                         | 50             |
| Horizontal                                       | 50             |
| <b>S U M A</b>                                   | <b>100</b>     |
| <b>c)</b> Influencia para la Calificación Total. |                |
| Del Cuerpo                                       | 0.65           |
| Del Señalamiento                                 | 0.35           |
| <b>S U M A</b>                                   | <b>1.00</b>    |

## CAPITULO 4

### PROCESO DE CÁLCULO PARA LA ELABORACIÓN DEL INFORME

- 4.05** Las calificaciones Ponderadas máximas de los elementos en caminos pavimentados son:

|                                     |          |                                                |
|-------------------------------------|----------|------------------------------------------------|
| Para Corona                         | (5 x 75) | 375                                            |
| Para Drenaje                        | (5 x 10) | 50                                             |
| Para Derecho de Vía                 | (5 x 15) | 75                                             |
| <b>S U M A</b>                      |          | <b>500</b><br>(Máxima Calificación del Cuerpo) |
| Para Señalamiento Vertical          | (5 x 50) | 250                                            |
| Para <b>Señalamiento</b> Horizontal | (5 x 50) | 250                                            |
| <b>S U M A</b>                      |          | <b>500</b><br>(Máxima Calificación del Cuerpo) |

La Calificación Ponderada del Cuerpo de Camino es la suma de las calificaciones ponderadas de sus elementos: corona, drenaje y derecho de vía.

Así mismo, la Calificación Ponderada del señalamiento, es la suma de las calificaciones ponderadas de sus elementos: vertical y horizontal.

Posteriormente se multiplican las Calificaciones Ponderadas del Cuerpo y del Señalamiento por su respectivo factor de influencia. La suma de estos productos da origen a la Calificación Total Ponderada del Tramo.

- 4.06** La calificación presenta el estado físico actual, para su correlación se establece lo siguiente:

Para definir el estado físico de los caminos pavimentados se han establecido los rangos de calificación que se muestran en la tabla siguiente, en función del tipo de camino de que se trate conforme a lo dispuesto en la clasificación del “Reglamento sobre el peso, dimensiones y capacidad de los vehículos de autotransporte que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción federal”, decretado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

| ESTADO FÍSICO | CALIFICACIÓN     |                  |                  |
|---------------|------------------|------------------|------------------|
|               | CAMINO TIPO      |                  |                  |
|               | A                | B                | C y D            |
| MALO          | De 0 y hasta 350 | De 0 y hasta 300 | De 0 y hasta 200 |

| ESTADO FÍSICO | CALIFICACIÓN             |                          |                          |
|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|               | CAMINO TIPO              |                          |                          |
|               | A                        | B                        | C y D                    |
| REGULAR       | Mayor de 350 y hasta 450 | Mayor de 300 y hasta 400 | Mayor de 200 y hasta 300 |
| BUENO         | Mayor de 450 y hasta 500 | Mayor de 400 y hasta 500 | Mayor de 300 y hasta 500 |

Para determinar la calificación de cada uno de los elementos que integran a los caminos pavimentados, se parte de la calificación obtenida en campo según el inciso 2.01, misma que se multiplica por sus respectivos factores relativos y de influencia considerados en el subinciso 3.03.1, este producto se divide entre la calificación ponderada máxima correspondiente a cada elemento, determinada en el inciso 4.05, cuyo cociente, en porcentaje, se compara con los valores indicados en la tabla siguiente para obtener el rango de calificación en Bueno, Regular o Malo de acuerdo al tipo de camino de que se trate.

| ESTADO FÍSICO | CALIFICACIÓN EN %<br>RESPECTO A LA CALIFICACIÓN OBJETIVO |                         |                         |
|---------------|----------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
|               | CAMINO TIPO                                              |                         |                         |
|               | A                                                        | B                       | C y D                   |
| MALO          | De 0 hasta 70                                            | De 0 hasta 60           | De 0 hasta 40           |
| REGULAR       | Mayor de 70 y hasta 90                                   | Mayor de 60 y hasta 80  | Mayor de 40 y hasta 60  |
| BUENO         | Mayor de 90 y hasta 100                                  | Mayor de 80 y hasta 100 | Mayor de 60 y hasta 100 |

## CORONA

ESTADO:

NOMBRE DEL CAMINO:

| NOMBRE DEL CAMINO: |     |                                                                                                                        |                                              |                     |            |         |                                             |                                       | CALIFICACIÓN |         |         |         |         |
|--------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------|------------|---------|---------------------------------------------|---------------------------------------|--------------|---------|---------|---------|---------|
| NUM. DE SECCIÓN    | Km. | DEFORMACIONES: Depresiones, Asentamientos, Ondulaciones, Roderas, Arrionamientos, Rizos múltiples y orillas carcomidas | Grietas: Transversales, Diagonales o Curvas. | AGRTOS POLIGONALES: | CALAVERAS: | BACHES: | TEXTURA Librados, (escarapelado), resbalosa | DEFECTUOS: desprendimiento superficie | PÉSIMO       | MALO    | REGULAR | BUENO   | OPTIMO  |
|                    |     |                                                                                                                        |                                              |                     |            |         |                                             |                                       | 0 - 1        | 1.1 - 2 | 2.1 - 3 | 3.1 - 4 | 4.1 - 5 |
| 1                  |     |                                                                                                                        |                                              |                     |            |         |                                             |                                       |              |         |         |         |         |
| 2                  |     |                                                                                                                        |                                              |                     |            |         |                                             |                                       |              |         |         |         |         |
| 3                  |     |                                                                                                                        |                                              |                     |            |         |                                             |                                       |              |         |         |         |         |
| 4                  |     |                                                                                                                        |                                              |                     |            |         |                                             |                                       |              |         |         |         |         |
| 5                  |     |                                                                                                                        |                                              |                     |            |         |                                             |                                       |              |         |         |         |         |
| 6                  |     |                                                                                                                        |                                              |                     |            |         |                                             |                                       |              |         |         |         |         |
| 7                  |     |                                                                                                                        |                                              |                     |            |         |                                             |                                       |              |         |         |         |         |
| 8                  |     |                                                                                                                        |                                              |                     |            |         |                                             |                                       |              |         |         |         |         |
| 9                  |     |                                                                                                                        |                                              |                     |            |         |                                             |                                       |              |         |         |         |         |
| 10                 |     |                                                                                                                        |                                              |                     |            |         |                                             |                                       |              |         |         |         |         |
| 11                 |     |                                                                                                                        |                                              |                     |            |         |                                             |                                       |              |         |         |         |         |
| 12                 |     |                                                                                                                        |                                              |                     |            |         |                                             |                                       |              |         |         |         |         |
| 13                 |     |                                                                                                                        |                                              |                     |            |         |                                             |                                       |              |         |         |         |         |
| 14                 |     |                                                                                                                        |                                              |                     |            |         |                                             |                                       |              |         |         |         |         |
| 15                 |     |                                                                                                                        |                                              |                     |            |         |                                             |                                       |              |         |         |         |         |
| 16                 |     |                                                                                                                        |                                              |                     |            |         |                                             |                                       |              |         |         |         |         |
| 17                 |     |                                                                                                                        |                                              |                     |            |         |                                             |                                       |              |         |         |         |         |
| 18                 |     |                                                                                                                        |                                              |                     |            |         |                                             |                                       |              |         |         |         |         |
| 19                 |     |                                                                                                                        |                                              |                     |            |         |                                             |                                       |              |         |         |         |         |
| 20                 |     |                                                                                                                        |                                              |                     |            |         |                                             |                                       |              |         |         |         |         |
| Total              |     |                                                                                                                        |                                              |                     |            |         |                                             |                                       |              |         |         |         |         |

DRENAJE

ESTADO:  
NOMBRE DEL CAMINO:

CALIFICACIÓN

| NUM. DE SECCIÓN | KM. | ALCANTARILLAS,<br>VADOS<br>Y<br>CANALIZACIONES | CUNETAS | PENDIENTE<br>TRANSVERSAL<br>Y<br>BOMBEO<br>SOBRE ELEVACIÓN | LAVADEROS,<br>GUARNICIONES,<br>BORDILLOS,<br>CONTRACUNETAS<br>Y<br>CANALES | PÉSIMO | MALO    | REGULAR | BUENO   | ÓPTIMO  |
|-----------------|-----|------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|
|                 |     |                                                |         |                                                            |                                                                            | 0 - 1  | 1.1 - 2 | 2.1 - 3 | 3.1 - 4 | 4.1 - 5 |
| 1               |     |                                                |         |                                                            |                                                                            |        |         |         |         |         |
| 2               |     |                                                |         |                                                            |                                                                            |        |         |         |         |         |
| 3               |     |                                                |         |                                                            |                                                                            |        |         |         |         |         |
| 4               |     |                                                |         |                                                            |                                                                            |        |         |         |         |         |
| 5               |     |                                                |         |                                                            |                                                                            |        |         |         |         |         |
| 6               |     |                                                |         |                                                            |                                                                            |        |         |         |         |         |
| 7               |     |                                                |         |                                                            |                                                                            |        |         |         |         |         |
| 8               |     |                                                |         |                                                            |                                                                            |        |         |         |         |         |
| 9               |     |                                                |         |                                                            |                                                                            |        |         |         |         |         |
| 10              |     |                                                |         |                                                            |                                                                            |        |         |         |         |         |
| 11              |     |                                                |         |                                                            |                                                                            |        |         |         |         |         |
| 12              |     |                                                |         |                                                            |                                                                            |        |         |         |         |         |
| 13              |     |                                                |         |                                                            |                                                                            |        |         |         |         |         |
| 14              |     |                                                |         |                                                            |                                                                            |        |         |         |         |         |
| 15              |     |                                                |         |                                                            |                                                                            |        |         |         |         |         |
| 16              |     |                                                |         |                                                            |                                                                            |        |         |         |         |         |
| 17              |     |                                                |         |                                                            |                                                                            |        |         |         |         |         |
| 18              |     |                                                |         |                                                            |                                                                            |        |         |         |         |         |
| 19              |     |                                                |         |                                                            |                                                                            |        |         |         |         |         |
| 20              |     |                                                |         |                                                            |                                                                            |        |         |         |         |         |
| TOTAL           |     |                                                |         |                                                            |                                                                            |        |         |         |         |         |

## DERECHO DE VÍA

ESTADO:  
NOMBRE DEL CAMINO:

| NUM. DE SECCIÓN | KM. | VEGETACIÓN CRECIDA: En más de 40 cm. en los 50 mts. colindantes con los hombros del camino | Vegetación en el resto del Derecho de Vía con más de 1.50 mts. de altura | PELIGROS AL TRANSITO O AL CAMINO | EN LOS CERCADOS | UTILIZACIÓN INDEBIDA:<br>A) Anuncios prohibidos<br>B) Basureros y/o servidumbre no autorizadas | CALIFICACIÓN |         |         |         |         |
|-----------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------|---------|---------|---------|
|                 |     |                                                                                            |                                                                          |                                  |                 |                                                                                                | PÉSIMO       | MALO    | REGULAR | BUENO   | ÓPTIMO  |
|                 |     |                                                                                            |                                                                          |                                  |                 |                                                                                                | 0 - 1        | 1.1 - 2 | 2.1 - 3 | 3.1 - 4 | 4.1 - 5 |
| 1               |     |                                                                                            |                                                                          |                                  |                 |                                                                                                |              |         |         |         |         |
| 2               |     |                                                                                            |                                                                          |                                  |                 |                                                                                                |              |         |         |         |         |
| 3               |     |                                                                                            |                                                                          |                                  |                 |                                                                                                |              |         |         |         |         |
| 4               |     |                                                                                            |                                                                          |                                  |                 |                                                                                                |              |         |         |         |         |
| 5               |     |                                                                                            |                                                                          |                                  |                 |                                                                                                |              |         |         |         |         |
| 6               |     |                                                                                            |                                                                          |                                  |                 |                                                                                                |              |         |         |         |         |
| 7               |     |                                                                                            |                                                                          |                                  |                 |                                                                                                |              |         |         |         |         |
| 8               |     |                                                                                            |                                                                          |                                  |                 |                                                                                                |              |         |         |         |         |
| 9               |     |                                                                                            |                                                                          |                                  |                 |                                                                                                |              |         |         |         |         |
| 10              |     |                                                                                            |                                                                          |                                  |                 |                                                                                                |              |         |         |         |         |
| 11              |     |                                                                                            |                                                                          |                                  |                 |                                                                                                |              |         |         |         |         |
| 12              |     |                                                                                            |                                                                          |                                  |                 |                                                                                                |              |         |         |         |         |
| 13              |     |                                                                                            |                                                                          |                                  |                 |                                                                                                |              |         |         |         |         |
| 14              |     |                                                                                            |                                                                          |                                  |                 |                                                                                                |              |         |         |         |         |
| 15              |     |                                                                                            |                                                                          |                                  |                 |                                                                                                |              |         |         |         |         |
| 16              |     |                                                                                            |                                                                          |                                  |                 |                                                                                                |              |         |         |         |         |
| 17              |     |                                                                                            |                                                                          |                                  |                 |                                                                                                |              |         |         |         |         |
| 18              |     |                                                                                            |                                                                          |                                  |                 |                                                                                                |              |         |         |         |         |
| 19              |     |                                                                                            |                                                                          |                                  |                 |                                                                                                |              |         |         |         |         |
| 20              |     |                                                                                            |                                                                          |                                  |                 |                                                                                                |              |         |         |         |         |
| TOTAL           |     |                                                                                            |                                                                          |                                  |                 |                                                                                                |              |         |         |         |         |

## SEÑALAMIENTO VERTICAL

ESTADO:

NOMBRE DEL CAMINO

| NUM. DE SECCIÓN | KM. | SEÑALES | FANTASMAS | POSTES DE KILOMETRAJE | CALIFICACIÓN |         |         |         |         |
|-----------------|-----|---------|-----------|-----------------------|--------------|---------|---------|---------|---------|
|                 |     |         |           |                       | PÉSIMO       | MALO    | REGULAR | BUENO   | ÓPTIMO  |
|                 |     |         |           |                       | 0 - 1        | 1.1 - 2 | 2.1 - 3 | 3.1 - 4 | 4.1 - 5 |
| 1               |     |         |           |                       |              |         |         |         |         |
| 2               |     |         |           |                       |              |         |         |         |         |
| 3               |     |         |           |                       |              |         |         |         |         |
| 4               |     |         |           |                       |              |         |         |         |         |
| 5               |     |         |           |                       |              |         |         |         |         |
| 6               |     |         |           |                       |              |         |         |         |         |
| 7               |     |         |           |                       |              |         |         |         |         |
| 8               |     |         |           |                       |              |         |         |         |         |
| 9               |     |         |           |                       |              |         |         |         |         |
| 10              |     |         |           |                       |              |         |         |         |         |
| 11              |     |         |           |                       |              |         |         |         |         |
| 12              |     |         |           |                       |              |         |         |         |         |
| 13              |     |         |           |                       |              |         |         |         |         |
| 14              |     |         |           |                       |              |         |         |         |         |
| 15              |     |         |           |                       |              |         |         |         |         |
| 16              |     |         |           |                       |              |         |         |         |         |
| 17              |     |         |           |                       |              |         |         |         |         |
| 18              |     |         |           |                       |              |         |         |         |         |
| 19              |     |         |           |                       |              |         |         |         |         |
| 20              |     |         |           |                       |              |         |         |         |         |
| TOTAL           |     |         |           |                       |              |         |         |         |         |

## SEÑALAMIENTO HORIZONTAL

ESTADO:

NOMBRE DEL CAMINO:

| NUM. DE SECCIÓN | KM. | RAYA CENTRAL | RAYAS LATERALES,<br>y/o separadoras | OTRAS MARCAS: y/o<br>pintado de otros<br>elementos de la<br>sección transversal | CALIFICACIÓN |         |         |         |         |
|-----------------|-----|--------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------|---------|---------|---------|
|                 |     |              |                                     |                                                                                 | PÉSIMO       | MALO    | REGULAR | BUENO   | ÓPTIMO  |
|                 |     |              |                                     |                                                                                 | 0 - 1        | 1.1 - 2 | 2.1 - 3 | 3.1 - 4 | 4.1 - 5 |
| 1               |     |              |                                     |                                                                                 |              |         |         |         |         |
| 2               |     |              |                                     |                                                                                 |              |         |         |         |         |
| 3               |     |              |                                     |                                                                                 |              |         |         |         |         |
| 4               |     |              |                                     |                                                                                 |              |         |         |         |         |
| 5               |     |              |                                     |                                                                                 |              |         |         |         |         |
| 6               |     |              |                                     |                                                                                 |              |         |         |         |         |
| 7               |     |              |                                     |                                                                                 |              |         |         |         |         |
| 8               |     |              |                                     |                                                                                 |              |         |         |         |         |
| 9               |     |              |                                     |                                                                                 |              |         |         |         |         |
| 10              |     |              |                                     |                                                                                 |              |         |         |         |         |
| 11              |     |              |                                     |                                                                                 |              |         |         |         |         |
| 12              |     |              |                                     |                                                                                 |              |         |         |         |         |
| 13              |     |              |                                     |                                                                                 |              |         |         |         |         |
| 14              |     |              |                                     |                                                                                 |              |         |         |         |         |
| 15              |     |              |                                     |                                                                                 |              |         |         |         |         |
| 16              |     |              |                                     |                                                                                 |              |         |         |         |         |
| 17              |     |              |                                     |                                                                                 |              |         |         |         |         |
| 18              |     |              |                                     |                                                                                 |              |         |         |         |         |
| 19              |     |              |                                     |                                                                                 |              |         |         |         |         |
| 20              |     |              |                                     |                                                                                 |              |         |         |         |         |
| TOTAL           |     |              |                                     |                                                                                 |              |         |         |         |         |

| RESUMEN DE LA CALIFICACION |                       |                   |                      |                    |                     |       |
|----------------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------|-------|
| ESTADO DE                  |                       |                   |                      |                    |                     |       |
| ELEMENTOS                  | LONGITUD TOTAL EN KM. |                   |                      |                    |                     |       |
|                            | PESIMO<br>(0 - 1)     | MALO<br>(1.1 - 2) | REGULAR<br>(2.1 - 3) | BUENO<br>(3.1 - 4) | OPTIMO<br>(4.1 - 5) | TOTAL |
| CORONA                     |                       |                   |                      |                    |                     |       |
| DRENAJE                    |                       |                   |                      |                    |                     |       |
| DERECHO DE VIA             |                       |                   |                      |                    |                     |       |
| VERTICAL                   |                       |                   |                      |                    |                     |       |
| HORIZONTAL                 |                       |                   |                      |                    |                     |       |

CUERPO:

SEÑALAM.:

## **NORMAS PARA CALIFICAR EL ESTADO FÍSICO DE UN CAMINO.**

### **CONTENIDO**

#### **Introducción**

- Capítulo 1.** Definición de Términos.
- Capítulo 2.** Generalidades.
- Capítulo 3.** Elementos que se califican y su Valor Relativo.
- Capítulo 4.** Proceso de cálculo para la Elaboración del Informe.
- Capítulo 5.** Guías Generales para calificar los Elementos del Camino (Escala del 0 - 5).
- Capítulo 6.** Instructivo para llenar la Forma del Anexo No. 1.
- Capítulo 7.** Comentarios y Observaciones que se anexaran a los Informes.
- Capítulo 8.** Uso de Formas Auxiliares.

### **INTRODUCCIÓN**

En estas Normas se establece la metodología para calificar los distintos elementos de un camino, como parte de un sistema de supervisión que en un momento dado permita conocer el estado físico del camino y sus condiciones de conservación, así como la variación de estos conceptos a través del tiempo, mediante comparación de visitas sucesivas.

Las calificaciones de los elementos, después de ser debidamente procesadas, dan por resultado la “Calificación Ponderada del Estado Físico de un Camino”, cuyo valor toma en cuenta la importancia relativa de los distintos elementos que lo integran.

Las presentes Normas fijan los criterios que deben seguir los Calificadores durante el recorrido a la obra, de tal manera que los resultados que se obtengan sean homogéneos y confiables, y puedan ser aprovechados debidamente por las personas que utilizan los reportes; así mismo, proporcionan los lineamientos para la formulación de dichos reportes.

En el contenido de estas normas se mencionan algunos conceptos que ya han sido definidos en otras normas o publicaciones de la Secretaría, relativas al Proyecto, Construcción, Conservación y Reconstrucción de carreteras, por lo que aquí se definen solo los términos que son de aplicación exclusiva de las presentes Normas.

## **CAPÍTULO 1 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS**

**1.01 SECCIÓN.** Es la longitud unitaria en que se dividen los caminos para fines estadísticos y de trabajo, misma que se considera invariable y permanente; en general esta longitud es de 10 km. Y debe quedar comprendida entre 2 cadenamientos cerrados, múltiplos de 10 km., por ejemplo; entre el km. 30 + 000 y el km. 40 + 000. La longitud máxima de una sección será de 10 km. Salvo casos especiales.

Las incidencias por las que la longitud de las secciones pueden ser diferentes de 10 km. son:

**1.01.1** Secciones correspondientes al principio o al final de un tramo. Por ejemplo, si el tramo se inicia en el km. 28 + 300, la primera sección abarcará del km. 28 + 300 al km. 30 + 000 y su longitud será de 1.7 km.; en caso de que la longitud sea inferior a 1.0 km. deberá anexarse a la sección inmediata anterior o posterior.

**1.01.2** En los subtramos en donde se presenten igualdades de cadenamiento, se tomara como inicio de la sección el final de la sección anterior y terminara con el cadenamiento de atrás de la igualdad, salvo que su longitud sea menor a 1 km. en cuyo caso esta parte deberá anexarse a la sección inmediata anterior. Se procederá de igual manera con la sección subsiguiente a la igualdad, la cual comenzara con el km. de delante de dicha igualdad y terminara con el siguiente km. cerrado cero.

**1.01.3** Ramales o desviaciones a poblados, de poca longitud.

**1.01.4** Enlaces y/o accesos en cruces a nivel o pasos a desnivel, que cuando son pequeños (menores de 1 km.) podrán anexarse a la sección anterior del camino a la que pertenecen.

**1.01.5** Pasos por poblaciones, en los cuales es conveniente considerarlos como una sola sección, salvo el caso de que excedan la especificación de 10 km., en más de un km.

Las secciones anterior y posterior al paso por las poblaciones deberán tratarse como las del inciso 1.01.1.

- 1.02 ZONA.** Parte de una sección.
- 1.03 ELEMENTO.** Cada una de las partes constitutivas de un camino que requieren atención en su conservación y que deben calificarse.
- 1.04 DEFICIENCIA.** Condición que denota defecto o falta de conservación en algún electo del camino.
- 1.05 CALIFICADOR.** Persona que califica el estado físico y las condiciones de conservación de un camino.
- 1.06 SEÑALAMIENTO VERTICAL.** Conjunto de dispositivos para el control de tránsito, en cualquier tipo de camino.
- 1.07 SEÑALAMIENTO HORIZONTAL.** Conjunto de rayas, marcas y dispositivos, que se colocan en la superficie de un camino pavimentado.
- 1.08 VALOR RELATIVO.** Es el factor que multiplicado por la evaluación de un elemento, valoriza su importancia o participación en la calificación total de la sección.
- 1.09 CUERPO DEL CAMINO.** Es el conjunto de los tres elementos que lo forman, la corona, obras de drenaje y el derecho de vía.
- 1.10 CALAVERA.** Es una porción de la corona que ha sido destruida y removida por diferentes factores, cuya dimensión mayor es inferior a 20 cm. Y de espesor no mayor a 5 cm. (o igual al espesor de la carpeta asfáltica).
- 1.11 BACHE.** Es una porción de la corona que ha sido destruida y removida por diferentes factores, cuya dimensión mayor es superior a 20 cm. y de profundidad una mayor que el espesor de la carpeta asfáltica.
- 1.12 ÍNDICE DE SERVICIO.** Es la calificación que le corresponde a la superficie de rodamiento o a la corona.

## **CAPITULO 2 GENERALIDADES**

- 2.01** Para calificar cualquier elemento de un camino se usara siempre la escala que va del cero (Pésimo), al cinco (Excelente), con los siguientes niveles intermedios:

| Calificación | Estado del elemento |
|--------------|---------------------|
| 0            | Pésimo              |
| 0 – 1        | Muy Malo            |
| 1 – 2        | Malo                |
| 2 – 3        | Regular             |
| 3 – 4        | Bueno               |
| 4 – 5        | Muy Bueno           |
| 5            | Excelente           |

- 2.02** En la calificación de todos los elementos del camino y para mayor precisión, se adoptara en el rango de 0 a 5, los datos con aproximación a una decimal.
- 2.03** La calificación que se otorgue a un elemento, se referirá siempre a toda la sección considerada, por lo que dicha calificación debe reflejar el estado promedio que guarda el elemento calificado, dentro de la propia sección.
- 2.04** La velocidad media aconsejable en el recorrido para calificar dependerá de la topografía de la zona, pero no deberá exceder de los 60 km/h. Para caminos en malas condiciones o sinuosos a la velocidad de recorrido será la adecuada a dicha circunstancias.
- 2.05** Cualquiera que sea el tipo de superficie de rodamiento, el Calificador deberá detener su recorrido por lo menos dos veces por sección, para revisar las obras de drenaje y para apreciar con detalle el estado de los demás elementos que integran el camino, lo cual le permitirá confirmar o rectificar las evaluaciones que haya hecho en el recorrido.
- 2.06** El Calificador efectuara el recorrido en un vehículo que deberá ser proporcionado por el Centro de trabajo a cuyo cargo este el tramo; dicho vehículo se encontrara en óptimas condiciones de servicio y estará provisto de las señales adecuadas para indicar su operación a baja velocidad y evitar accidentes.
- 2.07** En su recorrido al camino, el Calificador se hará acompañado por el responsable técnico de la conservación del tramo (Residente). En casos eventuales y por causa de fuerza mayor podrá acompañarlo otro servidor público con categoría no inferior a sobresaliente.

- 2.08** Se deberá calificar solamente durante el día y cuando exista suficiente luz natural, para poder apreciar debidamente el estado del camino. Como la inspección se dificulta cuando el recorrido se realiza con el sol de frente, los horarios de trabajo deberán programarse en tal forma que se evite en lo posible esta situación.
- 2.09** El avance diario en el recorrido para calificar no deberá exceder de 200 km. cuando se trate de caminos pavimentados, ni de 150 km. en el caso de caminos revestidos. Se han comprobado que mayores recorridos producen cansancio, lo que puede dar lugar a resultados erróneos en la calificación.
- 2.10** Al finalizar una sección el Calificador debe detener su recorrido para hacer la evaluación de sus observaciones y anotar en un registro (Anexo No. 1), las calificaciones de la escala del 0 – 5 que determinó para cada uno de los elementos del camino; esto es de conformidad con las guías o lineamientos para calificar según bases incluidas en el Capítulo 5 de estas Normas.
- 2.11** Cada elemento debe calificarse en forma independiente, es decir, la calificación de un elemento no debe influir en la de otro. Por ejemplo al evaluar las condiciones del drenaje, no debe tomarse en cuenta las observaciones que se hagan para la corona o viceversa.
- 2.12** Tampoco debe influir en la calificación el proyecto geométrico del camino. Así, la calificación para la corona es independiente de su ancho, si se trata de una tangente o de una curva y aun de su grado de curvatura.
- 2.13** En caso de lluvias y para aprovechar el tiempo, podrá calificarse el drenaje, observando su funcionamiento y de esta manera evaluarlo con mayor certeza. Lo mismo puede hacerse con el señalamiento vertical del derecho de vía. El recorrido habrá de repetirse para calificar la superficie de rodamiento cuando este seca y para los otros elementos faltantes.
- 2.14** En caso de que se encuentre reparándose un tramo de camino, este no se tomara en cuenta para la calificación, haciéndolo notar en las observaciones.

### **CAPITULO 3**

#### **ELEMENTOS QUE SE CALIFICAN Y SU VALOR RELATIVO.**

- 3.01** Para calificar un camino se consideran diversos elementos, los cuales pueden evaluarse de acuerdo a su importancia en la función de proporcionar un servicio eficiente.

- 3.01.1** Los elementos se agrupan, en aquellos que tienen relación con el cuerpo de camino y los que se refieren al señalamiento.
- 3.01.2** Se debe tomar en cuenta si se trata de caminos pavimentados, revestidos o caminos rurales.
- 3.02** La evaluación debe conciliar el punto de vista del usuario con el del calificador.
- 3.03** Los elementos por calificar y su valor relativo considerados por los caminos pavimentados, revestidos y los rurales, se indican a continuación.

**3.03.1** Caminos Pavimentados:

| Elementos por calificar                         | Valor relativo |
|-------------------------------------------------|----------------|
| <b>a)</b> Del cuerpo                            |                |
| Corona                                          | 50             |
| Drenaje                                         | 30             |
| Derecho de vía                                  | 20             |
| <b>SUMA</b>                                     | <b>100</b>     |
| <b>b)</b> Del señalamiento                      |                |
| Vertical                                        | 60             |
| Horizontal                                      | 40             |
| <b>SUMA</b>                                     | <b>100</b>     |
| <b>c)</b> Influencia para la calificación Total | <b>FACTOR</b>  |
| Del Cuerpo                                      | 0.80           |
| Del Señalamiento                                | 0.20           |
| <b>SUMA</b>                                     | <b>1.00</b>    |

**3.03.2** Caminos Revestidos:

| Elementos por calificar                         | Valor relativo |
|-------------------------------------------------|----------------|
| <b>a)</b> Del cuerpo                            |                |
| Corona                                          | 50             |
| Drenaje                                         | 30             |
| Derecho de vía                                  | 20             |
| <b>SUMA</b>                                     | <b>100</b>     |
| <b>b)</b> Del señalamiento                      |                |
| Vertical                                        | 100            |
| <b>c)</b> Influencia para la calificación Total | <b>FACTOR</b>  |
| Del Cuerpo                                      | 0.80           |
| Del Señalamiento                                | 0.20           |
| <b>SUMA</b>                                     | <b>1.00</b>    |

### 3.03.3 Caminos Rurales:

| Elementos por calificar                         | Valor relativo |
|-------------------------------------------------|----------------|
| <b>a) Del cuerpo</b>                            |                |
| Corona                                          | 50             |
| Drenaje                                         | 30             |
| Desyerbe y arreglo de taludes                   | 20             |
| <b>SUMA</b>                                     | <b>100</b>     |
| <b>b) Del señalamiento</b>                      |                |
| Vertical                                        | 100            |
| <b>c) Influencia para la calificación Total</b> |                |
| Del Cuerpo                                      | 0.80           |
| Del Señalamiento                                | 0.20           |
| <b>SUMA</b>                                     | <b>1.00</b>    |

**3.04** Los valores relativos asignados en la cláusula 3.03 a cada uno de los diferentes elementos del camino, fueron fijados, como se señaló anteriormente, tomando como base la contribución o la importancia del elemento para que el camino preste un servicio eficiente.

**3.05** Durante el recorrido por el camino, es posible que el Calificador observe ciertas condiciones particulares que aceptan la fluidez del tránsito y que por ello requieran atención, como por ejemplo: daños en los puentes y otras obras de drenaje, desperfectos en las defensas metálicas, señales colocadas en forma inadecuada o que no cumplan con las normas establecidas, desviaciones defectuosas, derrumbes, deslaves, invasiones al derecho de vía, etc. Aunque estas condiciones influyen en la calificación de los diversos elementos del camino no se califican separadamente, sin embargo, es muy conveniente aprovechar los reportes que se formulen al respecto para hacerlas notar a las dependencias correspondientes, con objeto de que estas tomen las medidas correctivas que en cada caso se ameriten.

En el Capítulo 7 de estas normas se exponen las principales condiciones que deben reportarse en los comentarios y observaciones que se anexaran a los informes.

## **CAPÍTULO 4**

### **PROCESO DE CÁLCULO PARA LA ELABORACIÓN DEL INFORME**

**4.01** Como quedo señalado en los capítulos anteriores, durante el recorrido al camino se califican en cada sección todos los elementos del mismo, con valores comprendidos entre cero y cinco, según corresponda al estado físico. La obtención de estas calificaciones constituyen el objetivo fundamental del trabajo de campo.

**4.02** La calificación de una sección, es el número que se obtiene sumando los productos resultantes de multiplicar la calificación de cada elemento, con escala de cero a cinco, por su valor relativo y su correspondiente factor de influencia.

Esta calificación valdrá entre 0 y 500.

**4.03** La calificación del camino es el número que se obtienen al dividir la suma de los productos resultado de multiplicar la calificación para cada sección por su longitud de kilómetros, entre la longitud total correspondiente a las secciones calificadas.

Como el mismo procedimiento puede obtenerse la calificación para cada elemento en el camino, al considerar los datos relativos al elemento de que se trate, lo cual resulta conveniente porque así puede precisarse la tensión que haya tenido dicho elemento.

**4.04** La Calificación para un grupo de caminos o red de caminos también llamada “Calificación Ponderada”, es el número que se obtiene al dividir la suma de los productos resultado de multiplicar la calificación de cada camino por su longitud calificada, entre la longitud total de los caminos calificados en el grupo o red. De manera similar puede obtenerse la Calificación Ponderada para cada uno de los elementos, según lo aplicable del procedimiento indicado en el inciso anterior.

**4.05** Las Calificaciones Ponderadas máximas de los elementos de un camino son:

|                                  |          |     |
|----------------------------------|----------|-----|
| Para Corona                      | (5 x 50) | 250 |
| Para Drenaje                     | (5 x 30) | 150 |
| Para Derecho de Vía              | (5 x 20) | 100 |
|                                  | Suma:    | 500 |
| (Máxima Calificación del Cuerpo) |          |     |

|                                        |          |     |
|----------------------------------------|----------|-----|
| Para Señalamiento Vertical             | (5 x 60) | 300 |
| Para Señalamiento Horizontal           | (5 x 40) | 200 |
|                                        | Suma:    | 500 |
| (Máxima Calificación del Señalamiento) |          |     |

La Calificación Ponderada del Cuerpo del Camino es la suma de las calificaciones ponderadas de sus elementos: corona, drenaje y derecho de vía.

Así mismo, la Calificación ponderada del Señalamiento, es la suma de las calificaciones ponderadas de sus elementos: vertical y horizontal.

Posteriormente se multiplican las Calificaciones Ponderadas del Cuerpo y del Señalamiento por su respectivo factor de Influencia. La suma de estos productos da origen a la Calificación Total Ponderada del Tramo.

- 4.06** Para obtener la Calificación Total Ponderada de un grupo o red de caminos y teniéndose los datos completos de todos los tramos que intervengan como son:

Calificaciones Ponderadas del cuerpo.  
Calificaciones Ponderadas del Señalamiento,  
Calificaciones Totales Ponderadas.  
Longitudes.

Se procede como sigue:

Se suman los productos resultado de multiplicar cada Calificación Ponderada del Cuerpo de un tramo por su respectiva longitud de tramo, esta suma se divide entre la longitud total del grupo o red siendo el resultado la Calificación Ponderada del Cuerpo para el grupo o red.

Este mismo procedimiento se efectúa para encontrar la Calificación Ponderada del señalamiento del grupo o red y la Calificación Total Ponderada del grupo o red de caminos.

Para rectificar el resultado de la Calificación Total Ponderada del grupo o red, se cotejara con la suma de los productos resultados de multiplicar las Calificaciones Ponderadas del Cuerpo y del Señalamiento del grupo o red por sus respectivos factores de influencias.

- 4.07** La Calificación representa el estado físico actual para su correlación se establecen en lo general los siguientes rangos:

| CALIFICACIÓN           | ESTADO FÍSICO |
|------------------------|---------------|
| DE 0 HASTA 250         | MALO          |
| MAYOR DE 250 HASTA 350 | REGULAR       |
| MAYOR DE 350 HASTA 500 | BUENO         |

- 4.08** Lo establecido en el párrafo anterior, puede considerarse en lo general, para caminos o rutas de primera importancia como los de la red troncal prioritaria, cuyo objetivo optimo es una calificación de 500 puntos. Sin embargo, deberán fijarse las calificaciones máximas u objetivos de cada camino, ruta o tramo en particular, según su importancia y/o su servicio, aplicando los conceptos de Bueno, Regular y Malo en los porcentajes siguientes:

| CALIFICACIÓN EN % RESPECTO A LA CALIFICACIÓN “META” | ESTADO FÍSICO |
|-----------------------------------------------------|---------------|
| DE 0 A 50                                           | MALO          |
| MAYOR DEL 50 Y HASTA EL 70                          | REGULAR       |
| MAYOR DEL 70 Y HASTA EL 100                         | BUENO         |

- 4.09** Cuando se utilice una representación gráfica para indicar el estado de la conservación de un camino o red de caminos, con base en la escala de calificaciones del inciso 4.07, se empleara el color rojo para la condición de *malo*, el color amarillo para *regular* y el color verde para *bueno*.

## CAPÍTULO 5

### GUÍAS GENERALES PARA CALIFICAR LOS ELEMENTOS DEL CAMINO

- 5.02** En este Capítulo se establecen las guías o lineamientos generales para orientar al Calificador en el otorgamiento de las calificaciones, con escala del cero al cinco, que corresponden a los diferentes elementos, según las deficiencias observadas.

- 5.03** Corona en Caminos Pavimentados.

**5.03.1.** Para calificar la Corona en caminos pavimentados, en el Anexo No. 2 se indican las calificaciones correspondientes a las deficiencias anotadas y de acuerdo con la intensidad en que ocurran.

**5.03.2.** Por *Zona Aislada Pequeña* debe entenderse aquella parte de la Sección donde las deficiencias se localizan, en longitudes que van

desde 5.00 mts. a los 200.00 mts. y por *Zona Aislada Amplia* cuando dichas deficiencias se observan en longitudes de 200 a 500 mts.

Por *Zonas Generalizadas* se entenderá las deficiencias que abarquen una longitud igual o mayor del 30% de la longitud total de la Sección.

Se tomara como base para la Calificación de la corona de los caminos pavimentados, las deficiencias marcadas como tipo I en el Anexo No. 2 de acuerdo al tipo de deficiencia, su extensión dentro de la Sección y su gravedad.

Los conceptos II al VI, tendrán puntuación deductiva a la evaluación anterior, tomando como guía los rangos marcados en cada una de ellos. Por supuesto los defectos por distintos conceptos son acumulables y deducibles de la calificación base, o sea de la marcada como I.

En caso de que el resultado algebraico al calificar sea negativo, se considerara una calificación de 0.

**5.03.3.** Se hace la aclaración de que las grietas capilares o angostas, que son visibles desde el vehículo, no se tomaran en cuenta para la calificación, en cambio solo son significativas aquellas que se distinguen claramente.

**5.03.4.** Respecto a la profundidad de las grietas, no se tomaran en consideración para variar la calificación.

**5.03.5.** Los tramos de camino indicado a continuación tendrán información especial:

Tramos con presencia de deslaves.

Tramos con presencia de derrumbes.

Tramos en reparación.

Tramos en reconstrucción.

Tramos en modernización.

Cruces de poblaciones en donde no existen libramientos.

Si los tramos descritos son de longitud menor a 1 km., quedaran incluidos dentro de la Sección que le corresponda y si son mayores se consideran como una Sección aparte.

Los tramos descritos no se calificaran en ninguno de sus elementos, pero en cambio se formularan comentarios y observaciones en los que se informaran lo siguiente:

- a) Inicio y terminación del tramo y su clasificación.
- b) Si el transito se hace por desviaciones o si se le orienta en estrangulamiento del ancho de la calzada.
- c) Si existe el señalamiento preventivo adecuado.
- d) Si el transito es libre y despejado o si el cruce de estos tramos produce pérdidas de tiempo.
- e) Cualquier otro tipo de deficiencia o molestia para el usuario.

**Notas:** En el Capítulo 7 se establecen con mayor amplitud los casos que requieren observaciones y comentarios adicionales.

#### **5.04** Corona en Caminos Revestidos o Caminos Rurales.

**5.04.1.** Para calificar la *Corona* en caminos revestidos o rurales, en el Anexo No. 3 se indican las calificaciones correspondientes a las deficiencias anotadas y de acuerdo con la intensidad con que ocurran.

**5.04.2.** Por *Zona Aislada Pequeña* debe entenderse aquella parte de la sección donde las deficiencias se localizan en una longitud hasta de 200 mts. y por *Zona Aislada Amplia* cuando dichas deficiencias se observan en una longitud comprendida entre 200 y 500 mts.

Por Generalizada debemos entender las deficiencias que abarquen una zona igual o mayor del 30% de la longitud total de la Sección.

**5.04.3.** Para evaluar la corona de estos caminos, se tomara como calificación base la del concepto I, del Anexo No. 3, y a la que se le deducirán las evaluaciones negativas de los cuatro subconceptos del concepto II.

Los datos anotados en el Anexo No. 3 deberán interpolarse de acuerdo con la importancia de las deficiencias y su extensión dentro de la Sección.

En caso de que el resultado algebraico en la calificación de una Sección llegara a ser negativo, se le considerara como 0.

**5.05 Drenaje en Caminos Pavimentados, revestidos y Rurales.**

**5.04.4.** Para el drenaje en caminos pavimentados, revestidos o rurales, en el Anexo No. 4 se indican las Calificaciones correspondientes al concepto de que se trate, de acuerdo con su funcionamiento y de los efectos físicos que se observen.

**5.04.5.** Para calificar el drenaje, excepto para el caso de las cunetas pueden observarse desde el vehículo, el Calificador detendrá su recorrido por lo menos en dos ocasiones por sección y en donde existan alcantarillas, con objeto de verificar su funcionamiento, su estado físico y las condiciones de conservación.

**5.04.6.** El concepto base de la calificación del drenaje corresponde a las alcantarillas, vados y canalizaciones, a las que se le asigna la calificación entre 5.0 y el 1.0 según el escurrimiento.

Esta calificación es por muestreo y deberá tenerse un especial cuidado en que este muestreo sea representativo.

Se consideran defectos físicos: las grietas cuarteadoras, socavación en los cimientos, etc. y se estiman como mayores cuando la reparación requiera de desviaciones del tránsito o se produzcan estrangulamientos de la calzada

Cuando se presenten estos defectos físicos mayores, se formulara la información adicional especial correspondiente.

**5.04.7.** Las cunetas se evaluarán en forma conductiva según la obstrucción que ocasionen al paso del agua, aclarándose que si la obstrucción parcial o total no se presentó en el total de las cunetas existentes en la sección, el valor deductivo no será el señalado en el Anexo No. 4, sino un porcentaje de este, en relación con el cálculo de las cunetas existentes en la sección y según el peligro a que se exponga la estabilidad del camino.

Los defectos físicos de las cunetas se calificaran deductivamente, además de las obstrucciones al paso del agua.

**5.04.8.** La pendiente transversal que comprende el bombeo y la sobreelevación, se calificara deductivamente según su defecto físico, considerándose menor cuando la deformación de estas pendientes no alcance el 30% de la longitud de la sección, y mayor cuando la sobrepase.

**5.04.9.** Los lavaderos, bordillos, contra cunetas y canales longitudinales, también se calificaran deductivamente según la intensidad de los daños que se observen en el muestreo que se hará en los lugares donde el calificador detenga su recorrido para observarlos específicamente. Se consideraran daños mayores cuando se este exponiendo la estabilidad del cuerpo del camino.

La ausencia de bordillos en terraplenes que no lo necesitan no es motivo de la aplicación deductiva de la calificación. Como ejemplo de terraplenes que no los requieren se presentan los siguientes casos:

Terraplenes de pedraplen o enrocamiento.

Terraplenes de poca altura.

Terraplenes con taludes estabilizados mediante cualquier procedimiento: recubiertos con zampeado, losas de concreto, gaviones, especies vegetales, etc.

**5.04.10.** Si la suma algebraica de la calificación base y las deductivas, resultara negativa, la calificación del elemento en la sección será cero.

## **5.06** Derecho de Vía en Caminos Pavimentados o Caminos Revestidos.

**5.06.1.** Para calificar en el derecho de vía de los caminos mencionados, se deberá tomar en cuenta el cuadro del Anexo No. 5, en el cual se indican las calificaciones que deberán aplicarse, en función de las deficiencias que se presentan y de su intensidad.

**5.06.2.** La deficiencia de mayor significación que ocurre en este elemento, corresponde a la vegetación que crece en los cinco metros colindantes a cada lado de la corona del camino, por lo cual según su intensidad, se establece la calificación del elemento.

**5.06.3.** Las deficiencias marcadas en el concepto II, corresponden a la vegetación crecida en el derecho de vía con más de 5 m. del acotamiento y para una altura de 1.50 m.

- 5.06.4.** Las deficiencias marcadas en el concepto III que representan peligros al tránsito o al camino, pueden ser: troncos de árboles caídos, piedras y/o obstáculos diversos; así como: hoyancos, zanjas, etc.

En estos casos la calificación será deductiva de la calificación base y de acuerdo con el peligro que represente la deficiencia.

- 5.06.5.** Las deficiencias en las cercas, señaladas en el Anexo No. 5 concepto IV, también se califican como deductivas de la calificación base y corresponden a cercas mal ubicadas alojadas dentro del derecho de vía, cercas construidas con material poco consistente o falta de ellas cuando son necesarias, como en el caso de zonas ganaderas.

- 5.06.6.** Las deficiencias marcadas en el concepto V también deben calificarse como deductivas de la calificación base, y corresponden a utilidades indebidas del derecho de vía como: colocación de anuncios a distancias prohibidas o fuera de especificación, siembras diversas, formación de basureros dentro del derecho de vía incluyendo la corona, etc.

Dada la importancia de los conceptos, la calificación se individualiza según el tipo de deficiencia y son acumulativas deductivas de la calificación base.

- 5.06.7.** Cuando la suma algebraica de la calificación base y las deductivas llegase a resultar negativa, se considerara para el elemento la calificación de cero.

- 5.06.8.** La existencia en el derecho de vía de cortinas de árboles o de otro tipo de vegetación, sembrada ex\_profeso para el mejoramiento ambiental o con fines de ornato, no debe considerarse como una deficiencia.

## **5.07** Zonas Laterales en Caminos Rurales.

- 5.07.1.** Los caminos rurales carecen de derecho de vía, por lo que en ellos no habrá de calificar este elemento. En cambio, se califica el deshierbe de las orillas y el arreglo de los taludes, para lo cual deberán tomarse en cuenta las calificaciones que aparecen en el cuadro del Anexo No. 6, las cuales están en función de los

porcentajes de la longitud de la sección que presentan las orillas limpias de hierbas y los taludes bien arreglados.

- 5.07.2.** Como en los casos anteriores, la calificación base es la del concepto I y a la cual habrá de restársele la evaluación del concepto II.

**5.08** Señalamiento Vertical y Dispositivos para el Control de Tránsito en Caminos Pavimentados, Caminos Revestidos o en Caminos Rurales.

- 5.08.1.** Para calificar estos Dispositivos en caminos pavimentados, revestidos o rurales, en el Anexo No. 7 se indican las calificaciones correspondientes a las deficiencias observadas de acuerdo con la intensidad en que ocurran.

- 5.08.2.** Las deficiencias significativas corresponden al señalamiento vertical, preventivo, restrictivo o informativo; por lo cual, estas son las que marcan la calificación base.

Las deficiencias en estos señalamientos se caracterizan por su ausencia, por ser ilegibles, por estar maltratadas o por no cumplir con las especificaciones del *Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito*, particularmente en lo que corresponde a dimensiones, colores rotulado y ubicación (longitudinal, lateral o altura).

- 5.08.3.** Para poder si las deficiencias son pocas o muchas se requiere del conocimiento del **Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito**. Como orientación adicional aproximada: se señalan pocas las deficiencias cuando ocurren en menos del 30% de las que podrían haber por sección y muchas cuando pasan de este 30%.

- 5.08.4.** Las deficiencias en los fantasmas o defensas ocurren por ausencias, falta de visibilidad o por estar estas piezas maltratadas o despintadas.

- 5.08.5.** Las deficiencias con postes de km. del concepto III son por ausencia, falta de visibilidad o por deterioro de estos.

- 5.08.6.** El calificador deberá interpretar el peligro a que se exponen los usuarios con las deficiencias del señalamiento vertical, en caso de presentarse condiciones de riesgo, adicionara en su informe un

descripción detallada, que incluya la ubicación y datos aclaratorios precisos

El Calificador formulara un reporte especial en los casos en donde se presenten defectos en los *Dispositivos de Protección en Obras*, especialmente en los de orientación al tránsito, presencia de obstáculos, reducción de ancho de los carriles o cambios de estos, desviaciones, etc.

**5.08.7.** Los calificadores de caminos revestidos o rurales, deberán ser conocedores de los instructivos que multan el señalamiento mínimo de estos caminos, los que servirán de base para el desempeño de su trabajo.

**5.08.8.** Para los caminos rurales, si no hay instructivo en contrario, se considera como señalamiento mínimo el que a continuación se menciona:

- Inicio del Camino.
- Empalme con otros caminos.
- Ubicación de poblaciones.
- Señalamiento de labraderos.
- Señalamiento de Vados.
- Señalamiento preventivo en los de distancia mínima de visibilidad.

**5.08.9.** En los caminos rurales los fantasmas solo serán indispensables en los tramos de caminos sinuosos y en zonas de neblina.

**5.08.10.** En los caminos rurales el señalamiento vertical podrá satisfacer las especificaciones señaladas en el **Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito**, pero en caso necesario se podrá usar otro tipo económico, como por ejemplo: piedras pintadas con cal en lugar de fantasmas, postes de troncos de arbustos para señalar el kilometraje, etc.

**5.08.11.** Si la suma algebraica de la calificación base con las deductivas resultara negativa, la calificación del elemento en la sección será cero.

## **5.09** Señalamiento Horizontal y Diversas Marcas en el Pavimento.

- 5.09.1.** Para calificar el señalamiento horizontal y las marcas en el pavimento, en el Anexo No. 8 se indican las calificaciones correspondientes a las deficiencias anotadas y de acuerdo con la intensidad en que ocurran.
- 5.09.2.** Las deficiencias que ocurren en el señalamiento horizontal corresponden a:
- Ausencia del señalamiento.
  - Falta de claridad.
  - Fuera de especificación, especialmente en su ubicación, dimensiones y color.
- 5.09.3.** Para poder juzgar si las deficiencias son pocas o muchas, se requiere del conocimiento del **Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito**. Como orientación adicional: se señala con pocas deficiencias cuando se presentan en número menor del 30% de las que podrían ocurrir en la sección, y serán muchas cuando sobrepasen este 30%.
- 5.09.4.** Las deficiencias significativas del señalamiento horizontal corresponden a las que ocurren en la raya central, por lo que a esta corresponde la calificación base con valor positivo y las otras deficiencias son deductivas.
- 5.09.5.** Si la suma algebraica de la calificación base con las deductivas resultara negativa, la calificación del elemento en la sección será cero.
- 5.09.6.** El calificador deberá interpretar el peligro a que se exponen los usuarios con las deficiencias en el señalamiento horizontal u otras, y en caso de presentarse condiciones de riesgo, adicionara en su informe la descripción detallada incluyendo ubicación y datos aclaratorios: incluso, en caso necesario, formulara un reporte especial y notificara en forma inmediata a los responsables del tramo.
- 5.09.7.** Para el caso de rayas en las orillas, el concepto II del Anexo No. 8 considera una evaluación deductiva de la calificación base. Para dar una calificación adecuada deberá primero definirse si la sección por evaluar debe tener o no rayas laterales, como en el caso de caminos sinuosos y angostos, tramos con neblina frecuente o lluvias prolongadas, tránsito muy intenso, etc.

En el caso de otras rayas, el concepto II también se refiere a: Rayas separadoras de carriles cuando el camino es de 4 carriles o más, rayas canalizadoras del tránsito en entronques, pasos a nivel o a desnivel, rayas protectoras de isletas, etc., deduciendo la evaluación de la calificación base.

- 5.09.8.** Como en el concepto III del mencionado anexo: *Otras marcas en el pavimento y/o otros elementos de la sección transversal*, hay que entender lo siguiente: Señalamiento de obstáculos, cruce de ferrocarril (FF.CC.), zonas de peligro y/o de peatones, demarcación de paraderos de autobuses y de estacionamientos; además del pintado de otros elementos como: guarniciones y bordillos, parapetos de puentes, armaduras de puentes, estribos y pilas en pasos inferiores, cabezotes de alcantarillas, etc. En este caso, también la calificación es deductiva de la básica.
- 5.09.9.** En caminos pavimentados con anchos de corona de 5.0 mts. o menos, no es conveniente el pintado de la Raya Central porque propicia accidentes. En estos casos se hará la observación correspondiente y se calificara como base: 3.0, integrándose la calificación final con las deficiencias de los otros elementos.
- 5.09.10.** Cuando existan rayas o marcas pintadas, la evaluación se hará sobre su estado físico, y por no contar con un procedimiento simple que permita definir la claridad de este señalamiento, corresponderá al calificador: observar y establecer si la pintura tiene poca visibilidad a consecuencia de cualquier causa, por ejemplo: mala calidad de la pintura, acción del tránsito o del intemperismo, etc.

## **CAPÍTULO 6**

### **INSTRUCTIVO PARA LLENAR LA FORMA DEL ANEXO No. 1**

- 6.01** En el inciso 2.10 de las presentes Normas se indica que el Anexo No. 1 sirve para registrar las evaluaciones que asigna el Calificador a cada elemento del camino al finalizar el recorrido de una sección.

El llenado de los espacios que figuran en este Anexo, se hará como se describe a continuación:

- 6.01.1** CONSERVACIÓN A CARGO DE LA: Se anotara el Número y el Nombre de la Residencia General de Conservación o de la Comisión Estatal de Caminos a que pertenece el tramo que se califica.
- 6.01.2** ESTADO DE: Nombre de la Entidad Federativa a que corresponde el tramo que se califica.
- 6.01.3** JEFE DE LA DEPENDENCIA: Nombre del Residente General de Conservación de Obras Publicas o del Director de la Comisión Estatal que tienen a su cuidado el tramo que se califica.
- 6.01.4** CALIFICADOR: Nombre del Calificador responsable.
- 6.01.5** FECHA: Día, mes y año en que se hace la calificación.
- 6.01.6** CAMINO, TRAMO Y No. DE RUTA: En este espacio de renglones se anotara el nombre del tramo a calificar comprendido entre dos puntos importantes (ciudades, entronques, límites de estados, etc.) y el Número y Nombre de la Carretera a la cual pertenece este tramo.
- 6.01.7** KILOMETRAJE: En este espacio se anotara los cadenamientos de inicio y terminación de cada una de las secciones, según lo indicado en los incisos 1.01 de estas Normas.
- 6.01.8** CUERPO DEL CAMINO: Espacio que comprende:

- 6.01.8.1** CORONA: Este concepto se divide en dos el primero para los caminos pavimentados y el segundo para los revestidos o en terracerías.

Para los caminos pavimentados, en cada cuadro se anotara la calificación de cada una de las secciones cuyo cadenamiento corresponda al citado en el renglón denominado KILOMETRAJE. La calificación que se otorgue y se registre, estará de acuerdo con lo indicado en el subcapítulo 5.02 y Anexo No. 2 de estas Normas.

Lo mismo ocurrirá para caminos revestidos o rurales, solo que las calificaciones deberán corresponder a lo

señalado en el subcapítulo 5.03 y en el Anexo No. 3 de estas Normas.

**6.01.8.2** DRENAJE: Se anotara la calificación para cada sección de acuerdo con lo indicado en el subcapítulo 5.04 y en el Anexo No. 4 de estas Normas.

**6.01.8.3** DERECHO DE VIA: Para caminos pavimentados o revestidos se anotara la calificación de cada sección de acuerdo con lo indicado en el subcapítulo 5.05 y en el Anexo No. 6.

Para caminos rurales se anotara la calificación de cada sección de acuerdo con lo indicado en el subcapítulo 5.05 y en el Anexo No. 6.

**6.01.8.4** SEÑALAMIENTO: Este espacio comprende dos tipos de señalamiento:

**6.01.8.5** VERTICAL: Se anotaran las calificaciones para cada una de las secciones aplicando lo indicado en el subcapítulo 5.07 y en el Anexo No. 7 de las Normas.

**6.01.8.6** HORIZONTAL: Se registrara las calificaciones para cada una de las secciones, de acuerdo con lo indicado en el subcapítulo 5.08 y en el Anexo No. 8 de las Normas.

**6.01.8.7** OBSERVACIONES: En este espacio de renglones se escribirán todas las deficiencias de Conservación que se observen durante el recorrido del tramo y principalmente aquellas que produzcan molestias a los usuarios.

En el Capítulo 7 de estas Normas se exponen las condiciones fundamentales que deben reportarse en los comentarios y observaciones.

## **CAPÍTULO 7**

### **COMENTARIOS Y OBSERVACIONES QUE DEBERÁN ANEXARSE A LOS INFORMES.**

- 7.01** Los comentarios y observaciones que se adicionan a los informes son de valor significativos, porque en ellos se señalan los defectos mas notables de la falta de conservación de los caminos, entre ellos, los que pueden producir daños mayores afectando la estabilidad, los que ponen en peligro a los usuarios o les ocasionan molestias y los que justifiquen especialmente, las calificaciones que se otorgan.
- 7.02** Las definiciones en la conservación o los defectos en el estado físico del camino que se deben informar adicionalmente a las calificaciones asignadas, se resumen en los siguientes incisos:
- 7.02.1** Las deficiencias que puedan originar daños mayores; por ejemplo: escurrimientos de agua sobre la corona del camino o sobre los taludes, con posibles deslaves en los terraplenes o derrumbes en los cortes; obstrucciones de cualquier índole al drenaje longitudinal o al transversal, especialmente en alcantarillas.
- 7.02.2** Las deficiencias que pongan en peligro a los usuarios; por ejemplo: presencia de derrumbes o deslaves, estrangulamiento de la calzada, desviaciones en mal estado, curvas peligrosas, puentes peligrosos o angostos; falta de señalamiento adecuado en los lugares críticos indicados, etcétera.
- 7.02.3** Así mismo, serán motivo de descripción de condiciones, aquellas zonas del camino que produzcan molestias a los usuarios obligándolos a disminuir la velocidad o detenerse por completo, por ejemplo: embotellamiento en los cruces de poblaciones, desviaciones mal atendidas o inadecuadas, transito obligado a una sola ala, insuficiencia del camino para atender a la intensidad del tránsito, falta del señalamiento adecuado en las zonas críticas, etcétera.
- 7.02.4** Las calificaciones altas mayores de 4 o las bajas menores de 2, requieren justificación, por ejemplo: caminos recién construidos sin defectos o alcantarillas obstruidas totalmente, etcétera.

Consecuentemente los comentarios y observaciones que se referían a deficiencias en cualquiera de los elementos, deben estar acordes con la calificación asignada, sin que haya

contradicciones. Como el caso en que se reportan serias deficiencias en la corona y se evalúa con la calificación alta.

- 7.02.5** Son motivo de información adicional, las condiciones expuestas en los incisos 5.02.6 de estas Normas.

## **CAPÍTULO 8 USO DE FORMAS AUXILIARES**

- 8.01** En la práctica se ha comprobado que el trabajo de los calificadores se facilita con el uso de la forma que se adjunta como Anexo No. 9 por medio de la cual no se deja a la memoria el recuerdo obligado de todas las deficiencias que se pueden observar en el recorrido de una sección.
- 8.02** Con el uso del Anexo No. 9 se registraran mediante símbolos convencionales las deficiencias que se observan y su condición o estado.

En los siguientes incisos se detalla el empleo de este anexo:

- 8.02.1** ESTADO: En este renglón se anotara el nombre de la Entidad Federativa donde se localiza el tramo por calificar.
- 8.02.2** RESIDENCIA: Número y nombre de la Residencia responsable de la conservación del tramo.
- 8.02.3** CARRETERA No.: Número de la carretera de la que forma parte el tramo.
- 8.02.4** TRAMO: Nombre de los lugares extremos del tramo y sus cadenamientos.
- 8.02.5** FECHA: La fecha en que se efectúa la calificación.
- 8.02.6** KILOMETRAJE: En este renglón se anota el cadenamiento del tramo sección por sección. Esta forma auxiliar tiene capacidad para diez secciones.
- 8.02.7** CORONA: Este espacio contiene un listado de posibles deficiencias y un renglón de simbología que representa las condiciones en que pudieran presentarse estas deficiencias.

De esta manera, por el número de símbolos anotados en cada renglón, se conocerá el número y tipo de deficiencias en cada sección.

- 8.02.8** DRENAJE: Aquí se presenta un listado de obras y características geométricas que conforman el drenaje de un camino y un renglón de posibles deficiencias simbolizadas.

Cada sección se encuentra dividida en dos partes, una para anotar la simbología correspondiente a deficiencias en el escurrimiento y otra para anotar la simbología de defectos físicos.

Las deficiencias en el escurrimiento solo corresponden a los renglones Alcantarillas, vados y canalizaciones y Cunetas por lo que en los otros renglones en que no se realiza ninguna anotación, se dispuso un sombreado.

Así también, por la cantidad de símbolos anotados por sección, se conocerá el número y clasificación de las obras afectadas o la incidencia de defectos físicos de la geometría de drenaje del camino.

- 8.02.9** DERECHO DE VÍA: Contiene un listado de posibles deficiencias y un renglón de simbología de las condiciones en que pudieran presentarse estas deficiencias.

Cada sección se encuentra dividida en dos partes, una para anotar la simbología correspondiente a condiciones de la vegetación y otra para anotar la simbología de la frecuencia en que ocurren las otras deficiencias.

De esta forma aparecen con sombreado los espacios en que no corresponde ninguna anotación.

- 8.02.10** SEÑALAMIENTO VERTICAL: Contiene un listado de elementos que lo constituyen y un renglón de simbología para la frecuencia en que ocurran sus deficiencias.

De esta manera, para cada elemento solamente será un símbolo el que indique su estado por sección.

- 8.02.11** SEÑALAMIENTO HORIZONTAL: Es similar al inciso anterior y se procede de la misma forma.

**8.02.12** Cabe hacer la observación de que no se hará anotación alguna cuando no se presente ninguna deficiencia en la sección.