



NIT.899.999.055-4

RESOLUCIÓN NÚMERO

DE 2017

()

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

EL MINISTRO DE TRANSPORTE

En ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, en especial las conferidas por los numerales 6.2, 6.3 y 6.10 del artículo 6 del Decreto 087 de 2011, el parágrafo del artículo 2.5.4.1 y el artículo 2.5.4.3 del Título 4 de la Parte 5 del Libro 2 del Decreto número 1079 de 2015, y

CONSIDERANDO

Que la Ley 105 de 1993, señala que le corresponde al Estado la planeación, control, regulación y vigilancia del transporte y de las actividades a él vinculadas y en su artículo 2° establece que la seguridad de las personas constituye una prioridad del sistema y el transporte y un elemento básico para la unidad nacional y el desarrollo de todo el territorio colombiano.

Que el artículo 5° ibidem, establece que “Es atribución del Ministerio de Transporte en coordinación con las diferentes entidades sectoriales, la definición de las políticas generales sobre el transporte y el tránsito”.

Que el artículo 84 de la Ley 1450 del 16 de junio del 2011, “por medio de la cual se expide el Plan de Desarrollo 2010-2014” establece que: (...):

(...) “Los Sistemas Inteligentes de Transporte son un conjunto de soluciones tecnológicas informáticas y de telecomunicaciones que recolectan, almacenan, procesan y distribuyen información, y se deben diseñar para mejorar la operación, la gestión y la seguridad del transporte y el tránsito. El Gobierno nacional, con base en estudios y previa consulta con los prestadores de servicio, adoptará los reglamentos técnicos y los estándares y protocolos de tecnología, establecerá el uso de la tecnología en los proyectos SIT y los sistemas de compensación entre operadores (...)

(...) Parágrafo 3°. El montaje de los Sistemas Inteligentes de Transporte, podrá implicar la concurrencia de más de un operador, lo que significará para el usuario la posibilidad de acceder a diferentes proveedores, en diferentes lugares y tiempo. El Gobierno nacional, con base en estudios y previa consulta con los prestadores de servicio reglamentará la manera como esos operadores compartirán información, tecnologías o repartirán los recursos que provengan de la tarifa, cuando un mismo usuario utilice servicios de dos operadores diferentes”

Que el sector transporte debe utilizar las tecnologías de la información y comunicación, como una herramienta que contribuye a la prestación de un servicio competitivo, dinámico, y seguro.

Que el recaudo electrónico vehicular es un sistema inteligente para la infraestructura, el tránsito y el transporte, que permite a los usuarios pagar mediante una transacción electrónica servicios, mediante la utilización de tecnología de apoyo, instaladas en la infraestructura y en dispositivos a bordo del vehículo, el cual busca mejorar la seguridad y competitividad de las cadenas logísticas, abriendo oportunidades para promover soluciones eficientes e innovadoras, permitiendo el pago electrónico de peajes o de tasas por uso de áreas de alta congestión, de alta contaminación o de infraestructura construida o mejorada para evitar congestión urbana; así como el cobro de otros bienes y servicios.

Que el Gobierno Nacional efectuó los estudios y realizó socialización para adoptar los estándares de tecnología, facilitando la organización y el funcionamiento de los sistemas REV, estableciendo la Norma ISO 18000-63 como el estándar a adoptar en Colombia.

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular
(IP/REV)"

Que mediante la Resolución 4303 de 2015 adicionada por la Resolución 3779 de 2016, se definió el procedimiento, estructuración, implementación y operación de los sistemas de Recaudo Electrónico Vehicular que deben operar en nuestro país, así como los principios fundamentales que regirán su implementación, operación e interoperabilidad.

Que los empresarios del sector de infraestructura, solicitaron en acta del 10 de marzo de 2017, evaluar el modelo de operación del sistema propuesto debido a los riesgos que este sugería, así como a los tiempos de ejecución, entrada en operación, y costos de migración para las concesiones que actualmente tienen peajes electrónicos en funcionamiento.

Que el Viceministerio de Infraestructura del Ministerio de Transporte, elaboró el documento "Evaluación del modelo de operación para la interoperabilidad de peajes electrónicos IP/REV y esquema propuesto en las Resoluciones 4303 de 2015 y 5708 de 2016"

Que el Ministerio de Transporte se encuentra desarrollando la primera versión del Subsistema para la Gestión de Transacciones por RFID (SiGT), a través del cual se iniciará la interoperabilidad de peajes electrónicos.

Que teniendo en cuenta lo anterior, se hace necesario reglamentar el sistema para la interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV), establecer los requisitos que deben cumplir los actores estratégicos interesados en obtener y mantener la habilitación para la prestación del servicio de recaudo electrónico vehicular (REV), regular las condiciones financieras, técnicas y jurídicas mínimas para la operación, implementación e interoperabilidad del recaudo electrónico vehicular (REV) en peajes, dentro del territorio nacional, y adoptar los anexos técnico, financiero y COLPASS.

Que mediante memorando 20176100076893 de 2017, la Coordinadora del Grupo Coordinación Sectorial remitió el presente acto administrativo para el trámite pertinente.

Que la Dirección de Infraestructura del Ministerio de Transporte conservará los documentos asociados al proceso de divulgación y participación ciudadana incluidos los cronogramas, actas, comentarios, grabaciones e informes que evidencien la publicidad del proyecto y la participación de los ciudadanos y grupos de interés, así como los estudios, las observaciones presentadas frente al presente acto administrativo y las respuestas dadas. Todo ello en concordancia con las políticas de gestión documental y de archivo de la entidad.

Que en virtud de lo dispuesto en el Decreto ley número 019 de 2012, se solicitó al Departamento Administrativo de la Función Pública que rindiera concepto sobre el presente acto administrativo, quien manifestó **XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**.

Que de conformidad a lo dispuesto en el artículo 7 de la Ley 1340 de 2009, se solicitó a la Superintendencia de Industria y Comercio que rindiera concepto sobre el presente acto administrativo, entidad que manifestó **XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**.

Que el contenido de la presente resolución, fue publicado en la página web del Ministerio de Transporte, en cumplimiento a lo determinado en el numeral 8, del Artículo 8 de la Ley 1437 de 2011, con el objeto de recibir opiniones, comentarios y propuestas alternativas.

Que en mérito de lo expuesto,

RESUELVE

TÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.- Objeto. La presente resolución tiene por objeto reglamentar el sistema para la interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV), establecer los requisitos que deben cumplir los actores estratégicos interesados en obtener y mantener la habilitación para la prestación del servicio de recaudo electrónico vehicular (REV), regular las condiciones financieras, técnicas y jurídicas mínimas para la operación, implementación e interoperabilidad del recaudo

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

electrónico vehicular (REV) en peajes, dentro del territorio nacional, y adoptar los anexos técnico, financiero y COLPASS, los cuales hacen parte integral de la presente resolución.

Artículo 2.- Principios. El sistema para la interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV), se desarrollará cumpliendo los principios rectores de los sistemas inteligentes para la infraestructura, el tránsito y el transporte (ITS) definidos en el artículo 2.5.1.4 del Decreto 1079 de 2015, además de los principios rectores del transporte como el de la libre competencia y el de la iniciativa privada, a las cuales solamente se les aplicarán las restricciones establecidas por la ley y los convenios internacionales

Artículo 3.- Ámbito de aplicación. Las disposiciones establecidas en la presente resolución se aplicarán a la prestación del servicio de recaudo electrónico vehicular (REV), en los peajes de todo el territorio nacional, de acuerdo con los lineamientos establecidos en el título 4 de la parte 5 del libro 2 del Decreto 1079 de 2015.

Parágrafo. La aplicación de la presente resolución será de carácter facultativo para los concesionarios que hayan suscrito contratos de concesión con el Instituto Nacional de Concesiones - INCO hoy Agencia Nacional de Infraestructura - ANI, antes del 31 de marzo de 2014 y deseen prestar el servicio de recaudo electrónico vehicular.

Artículo 4.- Recaudo Electrónico Vehicular (REV). Para efectos de la presente resolución, se entenderá por Recaudo Electrónico Vehicular (REV) lo dispuesto en el artículo 2.5.4.1 del título 4, de la parte 5, del libro 2 del Decreto número 1079 de 2015.

Artículo 5.- Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV). Es aquel servicio que se presta bajo la responsabilidad de un actor estratégico de los ITS, debidamente habilitado de conformidad con las formalidades previstas por el Ministerio de Transporte, y que posee la capacidad de interactuar e intercambiar datos entre los diferentes actores habilitados, de acuerdo a estándares internacionales definidos, a través de regulación normativa y la integración de tecnología, para realizar el pago de la tasa de peaje utilizando un único dispositivo TAG RFID por vehículo.

Artículo 6.- Definiciones. Para la interpretación y aplicación de la presente resolución, se tendrán en cuenta además de las contempladas en el artículo 2.5.1.3 del Título 1 de la Parte 5 del Libro 2 del Decreto número 1079 de 2015, las siguientes:

1. Actor estratégico IP/REV: persona natural o jurídica, pública o privada, relacionada directa o indirectamente con la planeación, regulación, desarrollo, implementación, operación, gestión, inspección, vigilancia, control, administración o uso del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV); o aquellos que realicen actividades de recaudo, intermediación o captación de dinero para el uso de dicho sistema como medio para el pago de la tasa de peaje.

2. Anexo financiero: Es el documento que contiene los requisitos financieros que deben cumplir los actores estratégicos para ser habilitados o autorizados por la Dirección de Infraestructura del Ministerio de Transporte, para ejercer un rol en el sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) y usar la marca de certificación de interoperabilidad.

3. Anexo técnico: Es el documento que contiene los requisitos que deben cumplir los actores estratégicos para ser habilitados o autorizados por la Dirección de Infraestructura del Ministerio de Transporte, para ejercer un rol en el sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) y usar la marca de certificación de interoperabilidad.

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

4. Autorización: Acto administrativo mediante el cual el Ministerio de Transporte, otorga el derecho de Uso de la Marca de Interoperabilidad COLPASS, al operador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV) o intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV), debidamente habilitado.
5. Carril del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV): Dentro de una plaza de peaje, es el carril que tiene la tecnología para realizar el cobro de la tasa de peaje utilizando medios electrónicos, de conformidad con lo establecido en la presente resolución, o en las normas que las modifiquen, sustituyan o adicionen.
6. Centro de Operación de Peajes (COP): Lugar -o lugares- físico y/o en la nube desde donde se controla, configura, recoge, almacena y procesa la información de una o más plazas de peaje, incluyendo uno o más carriles con interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV), bajo responsabilidad del operador de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV).
7. COLPASS: La Marca de Interoperabilidad COLPASS, es una palabra compuesta por dos (2) sílabas. La primera sílaba COL que representa a COLOMBIA, y la segunda palabra, el anglicismo PASS que representa la palabra PASE. Las sílabas unidas, COLPASS, dan el significado de un Pase que puede ser utilizado por los peajes en donde se encuentre dicha marca en Colombia.
8. Código EPC: El código electrónico de producto, es un número único diseñado para identificar de manera inequívoca cualquier objeto. Este código es un sistema de identificación y seguimiento de productos en tiempo real. El número se encuentra almacenado en el TAG que puede leerse mediante radiofrecuencia RFID.
9. Cuenta del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV): Servicio ofrecido por los intermediadores de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) asociado a un medio de pago, bajo el cual se pueden administrar uno o más usuarios de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) con uno o más vehículos asociados. En la Cuenta de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) se almacena y procesa la información de dicho/s Usuario/s de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV), su/s vehículo/s, y todas las transacciones realizadas, que, junto a la demás información asociada, como abonos, saldos, y descuentos entre otros, posibilita realizar una facturación periódica al usuario de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV).
10. Marca de certificación de interoperabilidad: Marca de certificación del Ministerio de Transporte, cuyo uso está limitado a los actores estratégicos habilitados. Dicha marca de certificación identifica, mediante un signo distintivo, la interoperabilidad a nivel nacional del servicio de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) prestado por el actor.
11. Concesionario vial: Persona jurídica, unión temporal y consorcio adjudicataria en un proceso de selección, con quien la entidad estatal adjudicante ha suscrito un contrato de concesión. El concesionario es responsable, ante la entidad estatal adjudicante, de la operación del peaje y del recaudo de la tasa de peaje por el uso de su infraestructura.
12. Habilitación del Actor Estratégico. Es la autorización que otorga el Ministerio de Transporte, a las personas naturales o jurídicas interesadas en ejercer un rol dentro del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV), previo cumplimiento de los requisitos exigidos para desempeñar el rol al cual aplicó.
13. Intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV): Persona jurídica debidamente habilitada para la vinculación de Usuarios de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV), entrega y activación del dispositivo TAG RFID, administración de la información de las cuentas de los usuarios asociadas a los dispositivos TAG RFID, y la gestión para el pago de la tasa de peaje a las entidades operadoras de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV) por el uso de su infraestructura vial por parte de los usuarios que tengan relación contractual con el intermediador de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV).

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

Podrán ejercer el rol de intermediador, las siguientes personas jurídicas:

a. Intermediador financiero: Es una entidad financiera que realiza las actividades previstas para el rol de intermediador, habilitada por la entidad competente para captar recursos del público con destinación al pago de la tasa de peaje por el uso de la infraestructura vial, utilizando para ello el servicio de recaudo electrónico vehicular (REV). El intermediador financiero puede ofrecer a los usuarios cuentas de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) con las siguientes formas de pago: tipo prepago simple, prepago con cargo recurrente, pago inmediato y pospago, de acuerdo a lo descrito en la presente resolución.

b. Intermediador no-financiero: Persona jurídica que realiza las actividades previstas para el rol de intermediador, enlazando en su sistema de información la cuenta de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) del usuario a un producto financiero, para así realizar el pago de la tasa de peaje por el uso de la infraestructura vial utilizando para ello el servicio de recaudo electrónico vehicular (REV). El intermediador no-financiero no realiza captación de recursos. El intermediador no-financiero puede ofrecer a los usuarios cuentas de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) con las siguientes formas de pago: inmediato y tipo pospago, de acuerdo a lo descrito en la presente resolución.

c. Intermediador mixto: Persona jurídica que realiza las actividades previstas para el rol de intermediador, obligado para ello a establecer un contrato, asociación, o convenio con una entidad financiera o con una entidad autorizada por la normatividad financiera colombiana, para que esta última realice la captación de recursos de los usuarios de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV). El intermediador mixto puede ofrecer a los usuarios cuentas de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) tipo prepago simple, prepago con cargo recurrente, pago inmediato y pospago, de acuerdo a lo descrito en la presente resolución. Para usuarios que carecen de un producto financiero y utilicen una cuenta de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) de prepago simple, la entidad financiera del intermediador mixto y el mismo intermediador mixto, deben garantizar contractualmente que los dineros captados de los usuarios de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) únicamente pueden hacer egreso de la entidad financiera posterior al momento en que el usuario haga uso de los peajes con recaudo electrónico vehicular (REV) o para hacer el pago de otros servicios diferente a peajes que el usuario acepte pagar.

14. Interoperabilidad: Es la interacción e intercambio de datos de acuerdo con un método definido a través de la integración de tecnología y regulación normativa, entre dos o más sistemas (computadoras, medios de comunicación, redes, software y otros componentes de tecnologías de la información).

15. Interoperabilidad de peajes de recaudo electrónico vehicular (IP/REV): Es la habilidad de los sistemas de recaudo electrónico vehicular (REV) de interactuar e intercambiar datos entre ellos, de acuerdo a estándares internacionales definidos, a través de regulación normativa y la integración de tecnología, para realizar el pago de la tasa de peaje utilizando un único dispositivo TAG RFID por vehículo.

16. Lista blanca: En el ámbito del sistema de recaudo electrónico vehicular (REV), hace referencia a los reportes de los dispositivos TAG RFID activos.

17. Lista negra: En el ámbito del sistema de recaudo electrónico vehicular (REV), hace referencia a los reportes de los dispositivos TAG RFID invalidados.

18. Modelo de interoperabilidad de peajes: Define las condiciones requeridas por el recaudo electrónico vehicular (REV), para que un usuario del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) pueda transitar por peajes electrónicos de operadores de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV), que ofrecen funcionalidades similares, aun cuando dichos operadores de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV) pertenezcan a diferentes entidades.

19. Operador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV): Persona Natural, Jurídica, Consorcio, Unión Temporal o quién sea titular de un Contrato de Concesión, quien tiene la obligación de llevar a cabo el recaudo del peaje respectivo, siendo

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

responsable de operar y garantizar el funcionamiento de los peajes (IP/REV), así como realizar el recaudo de la tasa de peaje por el uso de la infraestructura relacionada con el peaje a su cargo, proporcionando las herramientas, instalaciones, elementos (físicos y humanos) necesarios para el funcionamiento del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV), asumiendo todos los costos relacionados al recaudo de la tasa de peaje en todos los medios de pago.

Para la interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular, el concesionario vial podrá realizar la operación de sus peajes con recaudo electrónico vehicular (REV) de forma directa o mediante la subcontratación de un tercero, siempre y cuando su contrato de concesión así lo permita, previa habilitación por parte del Ministerio de Transporte.

20. Paso: Para efectos de la presente resolución, contempla el tránsito satisfactorio de un vehículo por un carril de recaudo electrónico vehicular (REV) o por un carril de pago manual. En el caso de vehículos exentos de pago, el paso corresponde al tránsito satisfactorio del automotor por una estación de peaje.

21. Punto de Cobro: Área o parte de una vía donde se gestiona el pago de una tarifa por el uso de la infraestructura. Pueden ser estaciones de peaje, plazas, en peaje convencional, que incluye todos los carriles del peaje y el lugar físico donde se controla la información de dichos carriles; o pórticos en sistemas de peaje de flujo libre.

22. Número de TAG o número de códigos: Es el conjunto de códigos EPC que son entregados a un INT IP/REV.

23. Reportes de TAG RFID: Hace referencia a la información de todos los dispositivos TAG RFID activados para interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) y que permite la conciliación y posterior compensación financiera, que deberá hacerse en forma directa entre los intermediadores de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) y los operadores de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV).

24. Sistema de Gestión de Transacciones SiGT: Subsistema diseñado para la recepción, almacenamiento, administración y explotación de toda la información de recaudo electrónico vehicular (REV) tanto la emitida por los operadores del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV) hacia los intermediadores del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV), como la de los INT IP/REV hacia los OP IP/REV. Así mismo será la plataforma sobre la que se habiliten los Actores estratégicos del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV), y se asignen los números de TAG solicitados, y demás funciones asignadas por el Ministerio de Transporte.

25. TAG RFID: Dispositivo electrónico que se emplea para Identificación por Radiofrecuencia (RFID). Para el caso específico de recaudo electrónico vehicular en peajes, se considera como la etiqueta de radiofrecuencia (TAG RFID) según el estándar ISO 18000-63, o aquel que lo modifique o actualice, previa adopción por parte del Ministerio de Transporte, de conformidad a lo establecido en el título 3 de la parte 5 del libro 2 del Decreto 1079 de 2015 o las normas que lo modifiquen, sustituyan o adicionen.

26. Usuario del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV): Persona natural o jurídica que suscriba un contrato con un intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) debidamente habilitado por la autoridad competente, para la prestación del servicio de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV), con la posibilidad de incluir en dicho contrato uno o más TAG asociados a vehículos.

TÍTULO II

AUTORIDADES COMPETENTES

Artículo 7.- Autoridad competente. Para todos los efectos a que haya lugar, el servicio de recaudo electrónico vehicular (REV) será regulado por el Ministerio de Transporte.

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)"

Artículo 8.- De la inspección, vigilancia y control. La inspección, vigilancia y control de la prestación del servicio de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) estará a cargo en forma conjunta, por la Superintendencia Financiera; la Superintendencia de Industria y Comercio; la Agencia Nacional del Espectro; la Comisión de Regulación de Comunicaciones; y la Superintendencia de Puertos y Transporte, de conformidad con las competencias de cada entidad o las entidades que hagan sus veces.

TÍTULO III

ACTORES DEL SISTEMA

Artículo 9.- Actores del sistema IP/REV y sus roles: Los actores del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) IP/REV pueden ejercer uno o varios de los siguientes roles en el sistema:

1. Operador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV).
2. Intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV).
3. Usuario del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV).

Parágrafo 1.- Solo se podrá desempeñar el rol de operador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV) ó intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) si es previamente habilitado por el Ministerio de Transporte, de conformidad con los lineamientos establecidos en la presente resolución, en el anexo técnico y demás normas que la modifiquen, adicionen o sustituyan.

Parágrafo 2.- La comisión por todos los servicios prestados por los intermediadores del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) (habilitados en cualquier rol) a los operadores del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV), no debe superar el uno por ciento (1%) de las tasas de peaje cobradas a los usuarios.

Artículo 10. Derechos y obligaciones de los usuarios del sistema de interoperabilidad de recaudo electrónico vehicular (IP/REV). Los usuarios del sistema de interoperabilidad de recaudo electrónico vehicular (IP/REV), tendrán los siguientes derechos y obligaciones:

- Podrán utilizar los servicios de recaudo electrónico vehicular (REV) al suscribir un contrato con un intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) debidamente habilitado.
- Deberán ser informados del tratamiento que se dará a sus datos personales y de los derechos que les concede la legislación vigente en materia de protección de datos personales.
- Deberá asegurar que todos los datos que suministre al intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) al momento de suscribir el contrato, sean correctos y veraces.
- Deberá tomar todas las medidas necesarias para garantizar que el dispositivo TAG RFID esté debidamente instalado y operativo al momento de su paso, de conformidad con los parámetros que le haya suministrado previamente el intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV).
- Deberá pagar el importe o tasa correspondiente al servicio que se le presta a través del recaudo electrónico vehicular (REV), incluso si el sistema se encontrara fuera de línea al momento del uso de la infraestructura vial, caso en el que el usuario del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) tendrá derecho a pasar por el peaje sin la obligación de

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)"

aportar otro medio de pago; pero este paso no le exime de tener que realizar el pago de la tarifa de peaje una vez reportado el paso por el operador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV) al intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV). En todo caso, el operador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV) deberá aportar al intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) los soportes y/o pruebas de los pasos de los usuarios, si este controvierte el cobro efectuado.

TÍTULO IV

HABILITACION

Artículo 11. Habilitación del actor estratégico. Es la autorización que otorga la Dirección de Infraestructura del Ministerio de Transporte, a las personas naturales, jurídicas, consorcios o uniones temporales, entre otros, interesadas en ejercer un rol dentro del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV), previo cumplimiento de los requisitos exigidos para desempeñar el rol al cual aplicó.

La habilitación es intransferible a cualquier título. En consecuencia, los beneficiarios de la misma no podrán ejecutar actos que impliquen que la actividad relacionada con el servicio de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV), se desarrolle por una persona diferente a la que inicialmente fue habilitada.

Parágrafo.- Las personas naturales o jurídicas que a la fecha de publicación de la presente resolución se encuentren prestando el servicio de recaudo electrónico vehicular (REV) o aquellas personas que pretendan ser intermediadores y hayan suscrito previamente contratos con operadores que cuenten con un sistema de recaudo electrónico vehicular con TAG RFID según la Norma ISO 18000-63, bajo su propio riesgo podrán solicitar de forma voluntaria, antes de presentar la solicitud habilitación, la asignación de conjuntos de números para la fabricación de TAGs RFID al Ministerio de Transporte, previa presentación de los soportes que acrediten su condición.

La asignación de conjuntos de números para la fabricación de TAGs RFID de ninguna manera suplirá la obligación de habilitarse que debe cumplir el solicitante para ejercer un rol en el sistema. En caso que el solicitante no obtenga la habilitación al vencimiento del término de transición previsto en la presente resolución, los números de TAGs autorizados serán desactivados.

Artículo 12.- Condiciones y requisitos para la habilitación. Para obtener la habilitación y poder ejercer un rol en el sistema, y de esta manera prestar el servicio de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV), los solicitantes deberán demostrar y mantener los siguientes requisitos que aseguren el cumplimiento del objetivo definido en el artículo primero de la presente resolución:

1. Operador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV):

- a) Solicitud suscrita por el interesado o su representante legal, dirigida al Ministerio de Transporte.
- b) RUT vigente expedido con una antelación máxima de treinta (30) días hábiles, que tenga dentro de su actividad económica CIU relacionada la sección H división 52, 5221 "Actividades de estaciones, vías y servicios complementarios para el transporte terrestre".
- c) Identificación del domicilio principal y relación de sus oficinas, señalando su dirección de notificación, misma que deberá concordar con lo registrado en el RUT.
- d) Presentación del estado financiero de la última vigencia fiscal debidamente certificado y dictaminado con sus respectivas notas.

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

- e) Demostrar que cuentan con un patrimonio líquido mínimo de tres mil trescientos (3.300) SMMLV. El patrimonio solicitado se verificará con los estados financieros al último cierre ordinario, que hayan sido tomados como base para decretar dividendos y para la liquidación del impuesto de renta o su equivalente, debidamente aprobados por la Asamblea de Accionistas, Junta de Socios o el órgano social competente y deberán encontrarse debidamente auditados y dictaminados. En el caso de sociedades constituidas dentro del año anterior a la fecha de publicación de la presente resolución, los estados financieros con base en los cuales se presenta la información para acreditar el patrimonio líquido corresponderán a los estados financieros del último cierre ordinario si lo hubiere tenido o, en caso contrario, a los estados financieros de apertura al momento de constitución de la sociedad, los cuales deberán estar certificados y/o auditados y dictaminados de acuerdo con la normatividad aplicable.
- f) Tener una infraestructura tecnológica e informática que cumpla con las especificaciones establecidas en el anexo técnico de la presente resolución.
- g) Tener la capacidad de poder leer cualquier dispositivo TAG RFID según el estándar ISO 18000-63, que haya sido entregado y activado por los INT IP/REV debidamente habilitados.
- h) Contar con un sistema de información para establecer conexiones recurrentes con la totalidad de los INT IP/REV, y con el SiGT o el sistema designado por el Ministerio de Transporte. Para la validación de este requerimiento se deben realizar pruebas con el SiGT o con el sistema de información que el Ministerio de Transporte designe para este fin.
- i) Contar con un sistema de información de seguimiento de peticiones, quejas, reclamos y resolución de disputas capaz de establecer conexiones bajo demanda con todos los INT IP/REV, que son los que recibirán las mismas por parte de sus respectivos Usuarios.
- j) Cumplir con los requisitos técnicos, jurídicos, financieros y de niveles de servicio que determine la Dirección de Infraestructura.
2. Intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV)
- a) Solicitud suscrita por el Representante Legal, dirigida al Ministerio de Transporte, indicando el tipo de intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) para el que quiere aplicar.
- b) Contar con un sistema de información que permita registrar y administrar las operaciones correspondientes al tipo de intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) para el que quiere aplicar: con la modalidad Prepago (activar, cargar saldo, descontar peaje, desactivar, facturar, entre otras); con la modalidad pospago (activar, facturar, entre otras).
- c) Demostrar que cuentan con un patrimonio líquido mínimo de siete mil setecientos (7700) SMMLV. El patrimonio solicitado se verificará con los estados financieros al último cierre ordinario, que hayan sido tomados como base para decretar dividendos y para la liquidación del impuesto de renta o su equivalente, debidamente aprobados por la asamblea de accionistas, junta de socios o el órgano social competente y deberán encontrarse debidamente auditados y dictaminados. En el caso de sociedades constituidas dentro del año anterior a la fecha de publicación de la presente resolución, los estados financieros con base en los cuales se presenta la información para acreditar el patrimonio líquido corresponderán a los estados financieros del último cierre ordinario si lo hubiere tenido o, en caso contrario, a los estados financieros de apertura al momento de constitución de la sociedad, los cuales deberán estar certificados y/o auditados y dictaminados de acuerdo con la normatividad aplicable.
- d) Contar con un sistema de información para establecer conexiones recurrentes con la totalidad de los operadores del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV), y el SiGT, o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte. Para la validación de este requerimiento se deben realizar pruebas con el SiGT o con el sistema de información que el Ministerio de Transporte designe para este fin.

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

- e) Contar con un sistema de información de seguimiento de peticiones, quejas, reclamos y resolución de disputas, capaz de establecer conexiones bajo demanda con todos los operadores del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV).
- f) Cumplir con los requisitos técnicos, jurídicos, financieros y de niveles de servicio que determine la Dirección de Infraestructura.

Parágrafo. El Ministerio de Transporte deberá verificar a través del RUES el Certificado de existencia y representación legal de los operadores del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV) e intermediadores del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) y el Certificado de matrícula del establecimiento comercial donde este operará, en el que conste el domicilio y teléfono de la sede.

Artículo 13.- Medios de pago. El intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) deberá suscribir un contrato con el usuario para la prestación del servicio de recaudo electrónico vehicular (REV), en donde se deberán tener en cuenta como mínimo las siguientes condiciones:

1. Se considerarán inicialmente cuatro (4) modalidades para el pago utilizando el recaudo electrónico vehicular (REV) y otras que autorice el Ministerio de Transporte, a saber:
 - i. Prepago simple: El intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) activa al usuario un dispositivo TAG RFID sin estar amparado por un producto financiero, haciendo una recarga mínima (definida en su contrato), utilizando dicho dispositivo hasta que se haga necesaria realizar una nueva recarga. Estos dineros captados deberán estar en una entidad vigilada por la Superintendencia Financiera de Colombia. En todo caso, los dineros captados a los usuarios que utilicen una cuenta IP/ REV de prepago simple, solo podrán hacer egreso en el momento del uso de los peajes IP/ REV por parte del usuario.
 - ii. Prepago con cargo recurrente: El INT IP/REV activa al usuario un dispositivo TAG RFID indicando sus datos de facturación, además el límite que desee recargar con cargo a su tarjeta de crédito u otro producto financiero, y dicha recarga será automática una vez que el saldo restante llegue a un valor predeterminado por el usuario. En este caso el usuario debe contar con un producto financiero que respalde la activación y el uso del dispositivo TAG RFID.
 - iii. Pago inmediato: El INT IP/REV activa al usuario un dispositivo TAG RFID cargando inmediatamente el costo de los pasos a su tarjeta de crédito u otro producto financiero en el momento del uso del peaje IP/REV. En este caso específico, el usuario debe contar con un producto financiero que respalde la activación y uso del dispositivo TAG RFID.
 - iv. Pospago: El INT IP/REV activa al usuario un dispositivo TAG RFID cargando el costo de los pasos a su tarjeta de crédito u otro producto financiero después de un periodo determinado en su contrato. En este caso específico, el usuario debe contar con un producto financiero que respalde la activación y uso del dispositivo TAG RFID.
2. Establecer como condición para la prestación del servicio, un período de espera máximo de 24 horas entre la activación del dispositivo TAG RFID y/o la recarga de la cuenta asociada, y el uso del dispositivo TAG RFID para la prestación efectiva del servicio IP/REV.
3. Establecer entre las obligaciones a cargo del usuario el mantenimiento y perfecto estado de la placa del vehículo, sin ningún elemento, pintura, adición o modificación que pueda alterar de alguna manera la correcta identificación del vehículo a través de su placa.
4. Establecer como obligación del usuario que cuando se trate de un vehículo tipo tractocamión con cabezote y tráiler, se debe registrar la categoría del vehículo según la configuración que el usuario utilice de forma frecuente.
5. El INT IP/REV podrá recategorizar automáticamente en su sistema, la configuración de un vehículo tractocamión de acuerdo a la información recibida de uno o varios OP IP/REV basada en la categorización utilizada en los 3 últimos pasos por el carril IP/REV.

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)"

6. Informar a los usuarios los peajes en donde puede utilizar el servicio de IP/REV y cualquier cambio que se produjera en la cobertura.
7. Establecer las condiciones para la provisión y correcta instalación del dispositivo TAG RFID en el vehículo de los usuarios del sistema IP/REV, de tal manera que se garantice que, al momento de la instalación del mismo, se ajustan a los requisitos técnicos necesarios para su apropiada lectura.
8. El INT IP/REV debe tener disponibles al menos dos canales de comunicación para que el usuario pueda consultar el estado de su cuenta y saldo disponible en el sistema IP/REV. Adicionalmente, el INT IP/REV debe notificar mediante alertas a través de dos canales de comunicación, el valor del peaje y el saldo de la cuenta del usuario después que el usuario utilice el servicio IP/REV.
9. Informar al usuario mediante al menos dos canales de comunicación el proceso para instaurar peticiones, quejas y reclamos (PQR) sobre el sistema IP/REV o su uso.
10. Garantizar el paso del usuario IP/REV por el carril IP/REV, en el evento en que se presenten fallas del sistema del INT IP/REV o OP IP/REV o en la comunicación entre ellos.

Parágrafo. El Ministerio de Transporte establecerá las condiciones bajo las cuales se desarrollara la relación entre los actores estratégicos.

Artículo 14.-Trámite de la habilitación. La habilitación se otorgará mediante resolución, en la que se especificará el nombre, razón social o denominación, domicilio principal, correo electrónico y la información de usuario mediante la cual se identifica el actor estratégico en el SIGT, sistema o subsistema, designado por el Ministerio de Transporte.

Parágrafo 1. Procedimiento de Habilitación: El procedimiento de habilitación para los actores estratégicos del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular IP/ REV, será:

1. Presentar solicitud de habilitación como actor estratégico a la Dirección de Infraestructura del Ministerio de Transporte, a través del SiGT del Ministerio de Transporte.
2. Cargar al SiGT la documentación establecida en la presente resolución.
3. La Dirección de Infraestructura del Ministerio de Transporte requerirá en el término de diez (10) días a los actores que alleguen la documentación incompleta mediante el SiGT.
4. La Dirección de Infraestructura del Ministerio de Transporte en un término no superior a noventa (90) días decidirá la solicitud de habilitación.

Parágrafo 2. La verificación de la solicitud se hará conforme a lo dispuesto en la Ley 1437 de 2011 o la norma que la adicione, modifique o sustituya.

Artículo 15.-Vigencia de la habilitación. La habilitación de los operadores e intermediadores, será concedida por un término no superior a ocho (8) años.

Los operadores e intermediadores deberán solicitar la renovación de la habilitación en un término de noventa (90) días previo al vencimiento de la habilitación, cumpliendo los requisitos establecidos para tal fin.

Parágrafo. El Ministerio de Transporte con el objeto de garantizar la interoperabilidad del sistema de recaudo electrónico vehicular IP/REV, podrá verificar en cualquier momento que se mantengan las condiciones que dieron lugar a la habilitación y en caso que no se cumplan, podrá declarar la pérdida de la habilitación.

Artículo 16.- Habilidadación en múltiples roles. Los actores estratégicos del sistema, que pretendan habilitarse para ejercer más de un rol en el sistema de recaudo electrónico vehicular IP/ REV, deberán acreditar los requisitos de patrimonio líquido mediante la suma de los patrimonios líquidos solicitados para INT IP/REV y OP IP/REV descritos en la presente resolución, así como ajustar su

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular
(IP/REV)”

funcionamiento, operación y estructura, de conformidad con las condiciones de habilitación de cada rol.

TÍTULO V

MARCA DE INTEROPERABILIDAD Y ASIGNACION DE NÚMEROS DE TAGs

Artículo 17.- Marca de interoperabilidad. Los actores estratégicos que están debidamente habilitados para ejercer un rol en el sistema IP/REV deberán utilizar la marca de certificación adoptada en el anexo COLPASS de la presente resolución, en un lugar visible del carril IP/REV, así como en forma física o electrónica, para indicar los lugares donde se realicen los pagos y recargas del servicio IP/REV, o en los lugares y en las formas definidas por en el anexo COLPASS de la presente resolución. Esto con el fin que los usuarios puedan distinguir fácilmente los peajes que pertenecen al sistema IP/REV.

Parágrafo. En todo caso, solo las personas naturales o jurídicas debidamente habilitadas para ejercer un rol dentro del Sistema de Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular IP/REV, estarán autorizados para utilizar las marcas de interoperabilidad a la que hace referencia el presente artículo.

Artículo 18.- Propiedad. La Marca de Interoperabilidad COLPASS será de ámbito nacional y de propiedad exclusiva de la Nación, bajo la administración del Ministerio de Transporte.

Parágrafo. El Ministerio de Transporte podrá ejercer directamente o a través de terceros todas aquellas acciones pertinentes para proteger la Marca de Interoperabilidad COLPASS de utilizaciones indebidas, abusivas, fraudulentas, engañosas o no autorizadas, con el fin de preservar su imagen y propender por el cumplimiento de los fines propuestos en esta reglamentación.

Artículo 19.- Actividades de Administración. La Dirección de Infraestructura, deberá:

1. Gestionar y hacer seguimiento a las solicitudes de autorización para el otorgamiento del derecho de uso de la Marca de Interoperabilidad COLPASS.
2. Llevar el registro de los OP IP/REV e INT IP/REV a los que se haya autorizado el uso de la Marca de Interoperabilidad COLPASS.
3. Realizar comunicación y divulgación interna y externa para el uso de la Marca de Interoperabilidad COLPASS.
4. Las demás que se consideren oportunas para la buena gestión de la Marca de Interoperabilidad COLPASS.

Artículo 20.- Vigencia del derecho de uso de la Marca de Interoperabilidad COLPASS. El derecho de uso de la Marca de Interoperabilidad COLPASS estará sujeta a la habilitación como OP IP/REV o INT IP/REV.

Artículo 21.- Suspensión de la marca. La Dirección de Infraestructura previo aprobación del Viceministro de Infraestructura podrá suspender el uso de la marca de interoperabilidad por incumplimiento del reglamento o condiciones exigidas en la presente resolución, previo requerimiento al operador o intermediador, para que subsane la causa que dio origen al mismo.

Parágrafo: Todos los actores estratégicos que usen la marca de interoperabilidad deberán llevar un registro del uso de la Marca COLPASS, en el que conste como mínimo:

1. Todo lo que se publique (medios escritos, online, radio, televisión, etc.) haciendo uso de la Marca.
2. Todos los lugares donde se utilice (medios de publicidad, carteles, avisos, etc.)

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

3. Registro completo de cualquier uso que se haya dado a la Marca de Interoperabilidad COLPASS.

El registro deberá ser entregado, previa solicitud, a las autoridades de inspección vigilancia y control, los Organismos evaluadores y demás autoridades que disponga el Ministerio de Transporte.

Artículo 22.- Procedimiento de solicitud de números de TAGs. La asignación de números de TAG, se realizará de acuerdo al siguiente procedimiento:

1. Solicitar la asignación de un número de TAGs a través del SiGT.
2. La Dirección de Infraestructura del Ministerio de Transporte realizará el proceso de validación y comunicará por medio del SiGT los números asignados.

Parágrafo: El Ministerio de Transporte a través del Viceministerio de Infraestructura mantendrá permanentemente publicados y actualizados los operadores e intermediadores habilitados con la Marca de Interoperabilidad COLPASS en el SiGT.

TÍTULO VI

OTRAS DISPOSICIONES

Artículo 23.- Suministro de información. Los actores estratégicos que están debidamente habilitados para ejercer un rol en el sistema de recaudo electrónico vehicular IP/REV, deberán tener permanentemente a disposición de las entidades de inspección, vigilancia y control relacionadas en el artículo 8 de la presente resolución, el Ministerio de Transporte, y demás autoridades de control, las estadísticas, libros, documentos, bases de datos generadas en la operación del sistema y demás productos que permitan validar y verificar los requisitos e información suministrada.

Artículo 24.- Garantías. Los actores estratégicos que están debidamente habilitados para ejercer un rol en el sistema de recaudo electrónico vehicular IP/REV, deben tomar por cuenta propia con una compañía de seguros autorizada para operar en Colombia, pólizas de seguro de responsabilidad civil extracontractual que ampare los riesgos inherentes a la actividad de cada actor estratégico, de conformidad con el rol que ejerza, la cual deberá cumplir al menos los siguientes riesgos:

1. Operador IP/REV (OP IP/REV): Seguro de responsabilidad civil extracontractual que ampare los daños y perjuicios que se causen a terceros, entendiéndose también por terceros cualquier vehículo o sus pasajeros, como consecuencia de su actividad como operador IP/REV. El Ministerio de Transporte tendrá calidad de asegurado. Este seguro debe cubrir un monto mínimo de mil quinientos salarios mínimos mensuales legales vigentes (1.500 smmlv) y debe contar con el amparo de gastos médicos, quirúrgicos, farmacéuticos y hospitalarios. En caso de ya poseer pólizas de seguros, presentar una certificación en la que consten las coberturas y los montos exigidos.

Cuando el operador sea el concesionario vial, el requisito de este seguro podrá ser acreditado a través del seguro de responsabilidad civil que debe tomar el concesionario vial en los términos del artículo 2.2.1.2.3.1.8 del Decreto 1082 de 2015 o de la norma que lo modifique, siempre y cuando en el seguro se ampare la responsabilidad derivada de su actividad como operador IP/REV.

El OP IP/REV debe mantener vigente este seguro durante el periodo de su habilitación como operador.

2. Intermediador IP/REV (INT IP/REV): Seguro de responsabilidad civil extracontractual que ampare los daños y perjuicios que se causen a los usuarios como consecuencia de su actividad como intermediador IP/REV por un monto mínimo de quinientos salarios mínimos mensuales legales vigentes (500 smmlv). El Ministerio de Transporte tendrá calidad de asegurado. Adicionalmente debe adquirir una póliza de seguros de infidelidad y riesgos financieros que cubra los actos dolosos

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

de sus empleados que se conviertan en pérdidas económicas para el asegurado, por un monto mínimo de mil quinientos salarios mínimos mensuales legales vigentes (1.500 smmlv). En caso de ya poseer pólizas de seguros, presentar una certificación en la que consten las coberturas y los montos exigidos.

El INT IP/REV debe mantener vigente este seguro durante el periodo de la correspondiente habilitación.

Artículo 25.- Régimen de transición. A partir de la publicación de la presente resolución, los actores estratégicos que tienen actualmente implementado el servicio de recaudo electrónico vehicular REV, contarán con un tiempo de doce (12) meses para cumplir con las condiciones definidas en el presente acto administrativo. Durante el régimen de transición, los actores estratégicos que tengan un sistema REV implementado podrán continuar prestando su servicio y paralelamente ofrecer el servicio IP/REV hasta que el periodo de transición finalice.

Artículo 26.- Vigencia. La presente resolución rige a partir de su publicación en el Diario Oficial y deroga las Resoluciones 4303 de 2015 y 3779 de 2016.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE.

Dada en Bogotá, D.C., a los

JORGE EDUARDO ROJAS GIRALDO

Ministro de Transporte

Revisó: Dimitri Zaninovich - Viceministro de Infraestructura
Jorge Eliecer Rivillas - Asesor Despacho Ministro
Esperanza Ledezma - Directora de Infraestructura (E)
Ana Maria Zambrano - Coordinadora Grupo de Coordinación Sectorial
Amparo Lotero Zuluaga. Jefe Oficina Asesora Jurídica (e)
Gisella Fernanda Beltrán Zambrano- Oficina Jurídica
Proyecto: Sebastian Almanza - Viceministerio de Infraestructura

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

ANEXO TÉCNICO

SISTEMA DE INTEROPERABILIDAD DE PEAJES Y RECAUDO ELECTRÓNICO VEHICULAR (IP/REV)
PARA COLOMBIA

ÍNDICE DEL ANEXO TÉCNICO IP/REV

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| I. LISTA DE ABREVIATURAS | 5 |
| II. DEFINICIONES..... | 8 |
| INTRODUCCIÓN | 10 |
| CAPÍTULO 1 - CONCEPTO DE OPERACIÓN..... | 11 |
| 1.1.- GENERALIDADES | 12 |
| 1.2.- ALCANCE..... | 12 |
| 1.3.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA..... | 18 |
| 1.4.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA ACTUAL..... | 21 |
| 1.5.- NECESIDADES OPERACIONALES | 28 |
| 1.6.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA IP/REV PROPUESTO | 32 |
| 1.7.- ENTORNO OPERACIONAL Y DE SOPORTE..... | 40 |
| 1.8.- ESCENARIOS OPERACIONALES | 42 |
| CAPÍTULO 2 - RELACIÓN ENTRE SISTEMAS DE INFORMACIÓN IP/REV | 53 |
| 2.1.- GENERALIDADES | 54 |
| 2.2.- ALCANCE DEL CAPÍTULO | 54 |
| 2.3.- ALCANCE DE LOS REQUISITOS..... | 54 |
| 2.4.- PERSPECTIVA DEL SISTEMA IP/REV | 55 |
| 2.5.- RESTRICCIONES..... | 56 |
| 2.6.- SUPUESTOS Y DEPENDENCIAS..... | 58 |
| 2.7.- REFERENCIAS | 59 |
| CAPÍTULO 3 - REQUISITOS FUNCIONALES, DE HARDWARE Y SOFTWARE IP/REV | 60 |
| 3.1.- GENERALIDADES | 61 |
| 3.2.- ELEMENTOS DEL SISTEMA IP/REV DEL OP IP/REV | 62 |
| 3.3.- ELEMENTOS DEL SISTEMA IP/REV DEL INT IP/REV..... | 87 |

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

LISTA DE FIGURAS

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Esquema de funcionamiento actual de peajes en Colombia | 25 |
| Figura 2. Cuatro escenarios posibles en la gestión de inconsistencias | 45 |
| Figura 3. Paso por un punto de IP/REV sin dispositivo TAG RFID | 47 |
| Figura 4. Paso por un punto de IP/REV sin saldo en la cuenta | 48 |
| Figura 5. Falsificación / Clonación de un dispositivo TAG RFID | 50 |
| Figura 6. Emulación de un dispositivo TAG RFID | 51 |
| Figura 7. Remoción o manipulación del dispositivo TAG RFID sin permiso | 52 |

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

LISTA DE TABLAS

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1 Relaciones del esquema de funcionamiento actual de peajes | 25 |
| Tabla 2 Rol actual y futuro de los actores estratégicos internos del sistema | 34 |
| Tabla 3 Rol actual y futuro de los actores estratégicos externos del sistema | 35 |
| Tabla 4. Relaciones del esquema de funcionamiento IP/REV propuesto | 38 |

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

I. LISTA DE ABREVIATURAS

ANI: acrónimo de Agencia Nacional de Infraestructura.

ALPR: del inglés Automatic License Plate Recognition.

BACKOFFICE: Sistemas de apoyan la toma de decisiones para el centro de operación de peajes

B2B: del inglés Business-to-Business, refiere a la interacción empresa-empresa.

B2C: del inglés Business-to-Consumer, refiere a la interacción empresa-usuario.

CA: del inglés Certificate Authority o Entidad Certificadora

CICOTT: acrónimo de Centro Inteligente de Control de Tránsito y Transporte.

ConOps: acrónimo de Concepto de Operación.

COP: acrónimo de Centro de Operación del Peaje.

DB: del inglés *Data Base*. En español, Base de Datos.

DITRA: acrónimo de Dirección de Tránsito y Transportes de la Policía Nacional.

DRP: del inglés *Disaster Recovery Plan*, Plan de Recuperación ante Desastres.

ECC: del inglés *Errors Correcting Code*, Código de Corrección de Errores

EFC: del inglés *Electronic Fee Collection*, Recaudo Electrónico

EMC: del inglés *Electromagnetic Compatibility*, Compatibilidad Electromagnética

END-POINT: punto final, en esencia es el punto de entrada a un servicio, un proceso o un destino de cola

EPC: del inglés *Electronic Product Code*. Código de producto Electrónico

ERS: Especificación de Requisitos de Software.

ET: acrónimo de Entidades Territoriales

ETC: del inglés *Electronic Toll Collection*, Recaudo Electrónico

EXT: del inglés *Extension Conditions (failures and alternative courses)*, flujos alternativos de los casos de uso, a la secuencia normal de eventos.

FEC: del inglés *Failed End Condition* o Condición cuando el objetivo del Caso de Uso no es alcanzado.

FIPS: del inglés *Federal Information Processing Standard*, estándar de procesamiento de información federal

GIAI: del inglés *Global Individual Asset Identifier*, identificador de evaluación individual global

HOT SWAP: Conexión en Caliente

HW: del inglés *Hardware*.

IETF: del inglés *Internet Engineering Task Force*. Grupo de trabajo de Ingeniería de internet

INVIAS: acrónimo de Instituto Nacional de Vías.

ITS: del inglés Intelligent Transportation Systems.

IP/REV: Interoperabilidad de Peajes con Recaudo electrónico vehicular.

ISO: del inglés International Standard Organization.

JSON: del inglés *javascript object notation*, formato ligero de intercambio de datos

LAN: del inglés *Local Area Network*, Red de Área Local

LPR: del inglés *License Plate Recognition*. Reconocimiento de Placa

MT: Ministerio de Transporte de Colombia.

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

MTBF: del inglés *Mean Time Between Failures* o Media Aritmética de Tiempo entre Fallas.

MSS: del inglés *Main Success Scenario*, flujo de eventos en caso de éxito.

NTC: Norma Técnica Colombiana

NTP: del inglés *Network Time Protocol*. Protocolo de Sincronización de tiempo

OBU: del inglés *On Board Unit* o Unidad a Bordo.

PDM: del inglés *Physical Data Model*. Modelo físico de la base de datos

PRE: acrónimo de Pre-condiciones.

POST: acrónimo de Post-condiciones.

PQR: Peticiones, quejas y reclamos

RETIE: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas

REV: acrónimo de Recaudo Electrónico Vehicular.

RFID: del inglés *Radio-Frequency Identification*. Identificación por Radiofrecuencia.

RPO: del inglés *Recovery point objective*, pérdida de datos máxima tolerable ante una situación de desastre

RSU: del inglés *Roadside Unit*. Equipos instalados en la infraestructura vial.

RTO: del inglés *Recovery Time Objective*, límite de tiempo máximo tolerable para recuperar los datos

RUNT: acrónimo de Registro Único Nacional de Tránsito.

SAN: del inglés *Storage Area Network*, Red de Almacenamiento integral

SEC: del inglés *Success End Condition*. Condición cuando el objetivo del Caso de Uso es alcanzado con éxito.

SI: acrónimo de Sistema de Información.

SiGT: Subsistema para la Gestión de Transacciones a través de RFID.

SINITT: acrónimo de Sistema Inteligente Nacional para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte.

SIT: acrónimo de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte.

S&I: del inglés *Stakeholders & Interests*. Actores Estratégicos e Intereses.

SW: del inglés *Software*.

SOA: del inglés *Service-Oriented Architecture* o Arquitectura de Software Orientada a Servicios.

SOAP: del inglés *Simple Object Access Protocol*. Protocolo de Acceso a objeto simple

SPOF: del inglés *Single Point of Failure* o Punto Único de Fallo.

SRS: del inglés *Software Requirements Specification* o Especificación de Requisitos de Software.

SSL: del inglés *Security Socket Layer*, protocolo de seguridad en aplicaciones que usan internet.

SUC: del inglés *Subordinate Use Case(s)* o Caso(s) de Uso Subordinado(s)

SUPERFINANCIERA: Superintendencia Financiera de Colombia.

SUPERINDUSTRIA: Superintendencia de Industria y Comercio.

SUPERTRANSPORTE: Superintendencia de Puertos y Transporte.

SyRS: del inglés *System Requirements Specification* o Especificación de Requisitos del Sistema.

TAG: véase TAG RFID.

TAG RFID: en español etiqueta de RFID

TID: del inglés *Tag ID*, Identificador de la etiqueta RFID.

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

TIE: acrónimo de Tarjeta de Identificación Electrónica.

TIER: Nivel del centro de datos

TRIGGER: la acción/evento que da inicio a un procedimiento.

UML: del inglés *Unified Modeling Language* o Lenguaje de Modelación Unificado

WIM: del inglés *Weight In Motion* o Pesaje Dinámico.

WAF: del inglés *Web Application Firewall*, hardware o software que permite proteger los servidores de aplicaciones de ataques

XML: del inglés *Extensible Markup Language*. Lenguaje de etiquetado extensible

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

II. DEFINICIONES

Configuración de Vehículos: definición del vehículo de acuerdo al número de ejes.

ConOps: Concepto de Operación del sistema. Es una definición inicial del sistema a partir de las necesidades, expectativas y requerimientos de los actores estratégicos (o stakeholders). Documenta cómo el sistema previsto va a operar y como el sistema cumplirá con las necesidades y expectativas de las partes interesadas.

Clonación de TAG: duplicación indebida de un dispositivo TAG RFID tomando toda la información de otro dispositivo TAG RFID legalmente expedido.

Dispositivo a Bordo: del inglés *On Board Unit (OBU)*. Es el equipo electrónico instalado en un vehículo, utilizado para interactuar con los Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte o con los Subsistemas de Información para la Gestión. Para el caso específico de peajes electrónicos en Colombia se considera el Dispositivo a Bordo como la etiqueta de radiofrecuencia (TAG RFID) según el estándar ISO 18000-63.

Emulación de TAG: activación indebida de la información de un dispositivo TAG RFID legalmente expedido, utilizando un medio electrónico diferente a los dispositivos TAG RFID.

Entorno de peaje: conjunto de acciones y actores estratégicos relacionados con la prestación del servicio de peajes.

Falsificación de TAG: acción o efecto de falsificar, que consiste en alterar o simular la verdad conllevando a efectos antijurídicos.

Marca de Certificación de Interoperabilidad: Marca de Certificación del Ministerio de Transporte, cuyo uso está limitado a los actores habilitados. Dicha marca de certificación identifica, mediante un signo distintivo, la interoperabilidad a nivel Nacional del servicio IP/REV prestado por el actor habilitado o autorizado.

Modelo de interoperabilidad de peajes: define las condiciones requeridas en el IP/REV para que un usuario IP/REV pueda moverse entre Operadores IP/REV (OP IP/REV) de peajes que ofrecen funcionalidades similares, aun cuando estos (OP IP/REV) pertenezcan a diferentes entidades¹.

Peaje IP/REV: peaje que cuenta con uno o más carriles IP/REV.

Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV): Es un sistema para la infraestructura, el tránsito y el transporte, que permite a los usuarios IP/REV pagar mediante una transacción electrónica, servicios, mediante la utilización de tecnologías de apoyo, instaladas en la infraestructura o en dispositivos a bordo del vehículo.

SiGAAE: Subsistema perteneciente al SINITT, para la Gestión de la Autenticación de Actores Estratégicos de ITS, cuyo objetivo principal es permitir a los actores debidamente habilitados el acceso al SINITT y a los subsistemas de gestión de ITS.

SIT: acrónimo de Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte. Internacionalmente se le denomina Intelligent Transportation Systems (ITS) e involucran todos los sistemas inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte. Son un conjunto de soluciones tecnológicas, diseñadas para hacer más eficiente, seguro, cómodo y sostenible la infraestructura, el tránsito, el transporte y la movilidad en general.

Tasa de peaje: valor cobrado por los Operadores IP/REV (OP IP/REV) de peajes por motivo de Paso por la plaza de peaje.

TID: Es el número único que se le asigna a cada etiqueta RFID en el momento de su fabricación.

¹ En el modelo de interoperabilidad comercial seleccionado por el Ministerio de Transporte en el estudio de Evaluación y definición de un modelo de interoperabilidad comercial de la herramienta ITS (SIT) de Recaudo Electrónico Vehicular, determinó que el modelo concesionario-intermediador-usuarios de peaje, cada uno con su correspondiente rol, es el más conveniente para el funcionamiento de sistemas de Recaudo Electrónico Vehicular en Colombia.

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Transporte de Colombia, en concordancia con la Ley 1753 de 2015, Plan Nacional de Desarrollo (2014-2018), adelanta la planeación y estructuración de diferentes SIT, entre los cuales se incluye el subsistema para la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV). Este subsistema comprende la definición de diferentes tecnologías y estándares para el intercambio de información entre OP IP/REV e INT IP/REV dentro del dominio de peajes a nivel nacional.

El Sistema de Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular IP/REV contempla una serie de tecnologías inalámbricas y cableadas para el intercambio de información, entre un dispositivo instalado a bordo del vehículo y un elemento de infraestructura fija instalado en un pórtico, de manera que, el usuario IP/REV no debe detener completamente su vehículo para realizar el pago de la tasa de peaje.

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

CAPÍTULO 1 - CONCEPTO DE OPERACIÓN

1.1.- GENERALIDADES

El presente capítulo describe el Concepto de Operación (ConOps) del Sistema para la Interoperabilidad de Peajes y el Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV). El ConOps es una definición inicial del sistema a partir de las necesidades, expectativas y requerimientos de los actores estratégicos (stakeholders). En el desarrollo de esta tarea se documenta el mecanismo actual de funcionamiento del sistema de peajes en Colombia, se establece el modelo de operación del sistema IP/REV a partir de la normatividad existente y de los planes y políticas de los actores estratégicos gubernamentales; y se especifica la forma en la que el sistema cumplirá con las necesidades y expectativas de los actores estratégicos.

1.2.- ALCANCE

Este capítulo describe las características del sistema IP/REV, identificando los principales actores estratégicos, sus roles y responsabilidades asociadas. Asimismo, aquí se presentan los componentes principales, las interacciones entre los actores estratégicos y estos componentes; y el flujo de información correspondiente.

1.2.1.- Descripción general del sistema

En el desarrollo de este capítulo se presenta el sistema de Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV), mediante el cual un usuario IP/REV de la red vial podrá circular por todo el territorio nacional, pasando por los diferentes peajes que se encuentren dentro de la red de interoperabilidad, sin detenerse por completo y con un único dispositivo en su vehículo. Teniendo en cuenta que en las diferentes regiones del país los peajes son operados, directa o indirectamente, por diferentes concesiones viales; lo anterior requerirá un modelo de funcionamiento que garantice la interoperabilidad. Este modelo, que permitirá lo que en adelante llamaremos Sistema Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico (IP/REV), también será descrito en el presente capítulo.

1.2.2.- Visión y objetivos del sistema

A continuación, se presenta la visión general y objetivos del sistema de Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular en Colombia (IP/REV).

1.2.2.1.- Visión del Sistema

El Ministerio de Transporte proyecta que, en los próximos años, todos los peajes sean interoperables y cualquier usuario IP/REV tenga la posibilidad de pagar electrónicamente la tasa de peaje en cualquier parte del territorio nacional, con un único dispositivo a bordo y asociado a un único contrato de prestación de servicios para el IP/REV.

Para tal efecto, el usuario suscribirá un contrato de adhesión con una entidad intermediadora del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV), debidamente habilitada para este fin.

Para todos los medios de pago el intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) deberá informar periódicamente al usuario de las condiciones, tarifas y demás relacionados con los servicios prestados.

Para la suscripción del contrato, el intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) deberá verificar en el SiGT o el sistema que el Ministerio de Transporte destine a tal fin, que el vehículo no tenga un TAG RFID activo asociado.

Una vez suscrito el contrato, el intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) entregará al usuario del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) una etiqueta RFID autoadhesiva, que será pegada en el parabrisas del vehículo del usuario por este mismo siguiendo las indicaciones dispuestas por el intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV), o por personal del mismo, siendo en todo caso responsabilidad del intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) que quede

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

correctamente colocado. Al pasar por un carril del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV), el lector RFID instalado en la infraestructura de dicho carril detectará el TID, EPC y demás necesarias del dispositivo TAG RFID y con base en esta información, y en la configuración del vehículo detectada por tecnologías de apoyo, se determinará la categoría del vehículo, y por lo tanto, la tasa a cobrar. Dicha tasa a cobrar por el operador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV) será reportada a la entidad INT IP/REV activadora del dispositivo TAG RFID, que actualizará el saldo de la cuenta asociada a la misma, y transferirá la tasa de peaje, menos la tasa correspondiente al intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) y los costes financieros asociados al proceso de la transacción -dependiendo del producto financiero que el usuario haya elegido-, al operador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV) del peaje o al que él designe.

1.2.2.2.- Objetivo General del Sistema

Implementar un mecanismo a nivel nacional que permita a cualquier usuario del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) con un contrato de prestación de servicio, pagar electrónicamente la tasa de peaje sin la demora asociada al pago en efectivo en carriles manuales; y permitir a cualquier operador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV), recibir el pago correspondiente sin importar el intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) con el que el usuario del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) tenga suscrito el contrato.

1.2.2.3.- Objetivos Específicos del Sistema

- Disminuir el tiempo de paso de los vehículos por los peajes y los tiempos de viaje.
- Ahorro de costos CAPEX y OPEX a los operador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV), tanto en infraestructura civil como tecnológica, al permitir una operación más ágil y segura.
- Facilitar las actividades de supervisión de las condiciones acordadas dentro del contrato de concesión de vías.
- Mejorar el servicio al cliente de los Usuarios de la red de peajes.
- Optimizar el proceso de cobro de tasa de peaje y reducir el costo de operación a través del uso de la tecnología.
- Implementar un mecanismo de interoperabilidad basado en la aplicación de estándares ITS internacionales a la operación del sistema de IP/REV, entre ellos ISO 17573:2010, ISO 17575:2011, e ISO 16410:2012.
- Garantizar que los concesionarios viales perciban de manera oportuna y segura todos los pagos de tipo IP/REV ocasionados en sus peajes.
- Disminuir el manejo de dinero en efectivo para el pago de las tasas de peaje.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

En esta sección se exponen los estándares de tecnología y telemática que se aplican en el contexto y análisis del sistema de Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV). Además, se presentan documentos adicionales que están relacionados con la identificación de la arquitectura del sistema, identificación de actores estratégicos y roles y la evaluación del sistema.

1.2.3.- ISO 18000-63/2013: Information Technology – Radio Frequency IDentification for item management.

El Gobierno Nacional, los proyectos de REV se deberán llevar a cabo basados en la norma ISO/IEC 18000-63 (*Parameters for air interface communications at 860 MHz to 960 MHz Type C*). Por tal motivo, los equipos basados en tecnología RFID empleados para la detección de vehículos en sistemas de recaudo electrónico deberán cumplir con este estándar. La Agencia Nacional del Espectro es la encargada de regular el uso del espectro radioeléctrico en Colombia y podrá emitir reglamentaciones al respecto.

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

1.2.4.- ISO 17573/2010: Electronic Fee Collection (EFC) – systems architecture for vehicle-related tolling

El estándar ISO 17573:2010 involucra las nuevas arquitecturas desarrolladas para peajes en proyectos europeos, y por otro lado, sirve como referencia para los estándares relacionados con REV (del inglés *EFC*). Utiliza los conceptos y términos del estándar *Open Distributed Processing (ODP ISO 10746)*, el cual provee la terminología y las herramientas necesarias para el modelado de sistemas EFC incluyendo equipos, protocolos, interfaces y roles asociados. Es así como, la norma define la arquitectura de un sistema de peaje del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV), de tal forma que un usuario, con un único contrato de adhesión, pueda utilizar su vehículo en una variedad de dominios de peaje con un operador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV) diferente en cada dominio.

1.2.5.- ISO 17575/2011: Electronic Fee Collection (EFC) – application interface definition for autonomous systems

Este estándar cumple con la arquitectura de negocios definida en ISO 17573:2010. Define el intercambio de información entre front-end y back-end del sistema IP/REV basado en equipos autónomos a bordo. A continuación, se presentan las partes componentes del estándar:

- ISO 17575-1: cobro. Define los atributos para la transferencia de datos utilizados entre el front-end hacia el back-end. Los atributos requeridos variarán de un peaje a otro. Por lo tanto, se deberán contemplar todos los requisitos, que van desde los datos de localización (para ubicación geográfica) a las transacciones de peaje con los precios previamente estipulados.
- ISO 17575-2: comunicación y conexión con las capas inferiores. Define los servicios básicos de comunicación para la transferencia de datos a través del enlace aéreo, o entre front-end y back-end.
- ISO 17575-3: contexto de datos. Define los datos que se utilizan para obtener una descripción de los sistemas de cobro individuales en términos de objetos de ubicación geográfica, además de las reglas para el cobro y presentación de reportes. Para el caso de todos los operadores del sistema, los atributos definidos en la parte 3 se utilizan para transferir datos al front-end con el fin de definir los datos que se recogen y los reportados.
- ISO 17575-4: roaming. Define los detalles funcionales y elementos de datos necesarios para operar más de un IP/REV en paralelo. Los dominios de estos regímenes IP/REV pueden o no superponerse. Las reglas de carga de datos de diferentes regímenes IP/REV superpuestas pueden estar vinculadas, es decir, pueden incluir normas que rijan para un área superpuesta al peaje de toda la vía, y deberá considerar si ya efectuó el pago por ese derecho de paso.

1.2.6.- ISO 27001/2013: Information Security Management

Este estándar busca brindar un modelo para el establecimiento, implementación, operación, seguimiento, revisión, mantenimiento y mejora de un sistema de información para la gestión de la seguridad de la información (SiGSI).

1.2.7.- ISO 16410/2012: Electronic Fee Collection (EFC) – evaluation of equipment for conformity to ISO/TS 17575-3

El objetivo de este estándar es proporcionar una base para realizar las pruebas en el front-end y en el back-end, en el sistema IP/REV soportado por equipos autónomos a bordo, de conformidad con ISO/TS 17575-3 y permitiendo la interoperabilidad entre diferentes equipos suministrados por diferentes fabricantes.

1.2.8.- ISO/TR 12859/2009 – Intelligent Transport Systems – system architecture – Privacy aspects in ITS standards and systems

Esta norma parte de la presunción de que los Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Transporte y el Transporte están ligados al movimiento e intercambio de información. En algunos casos puede

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

incluir información personal del usuario.

De esta forma, la norma se debe analizar en el contexto del ordenamiento positivo colombiano y la jurisprudencia vigente en materia del *habeas data*, habida cuenta que el reporte técnico como tal se originó en discusiones sobre el ISO/TC 204 y en CEN TC 278 (con los subsecuentes estudios legales realizados en Austria), en lo concerniente al uso de la información personal en materia de ITS.

En este sentido, la norma menciona aspectos que se deben considerar al momento de implementar un ITS:

- Brindar atención al procesamiento, transmisión y almacenamiento de la información sin autorización del usuario al acceso de la misma teniendo en cuenta el potencial flujo de información a entidades externas que pueden resultar implicadas en el procesamiento mismo de la información.
- Consentimiento expreso del usuario de los términos y condiciones, con conocimiento de los riesgos de seguridad implícitos y los posibles tratamientos de la privacidad.
- Seguir el lineamiento del manejo de seguridad de la información establecido en el ISO/IEC 27000:2014, con especial referencia al ISO/IEC 27002:2013.
- Determinación explícita del tiempo de permanencia de la información recolectada por el sistema, cumpliendo exclusivamente con los propósitos del mismo. Anotando, a su vez, que toda la información recolectada debe ser adecuada, relevante y no debe exceder el propósito mismo del sistema para el cual está siendo procesada. De tal manera que esta información no puede ponerse a disposición de otros propósitos o usuarios que no cumplan el objeto mismo de su recolección.

1.2.9.- ISO/TS 12855:2012 Electronic Fee Collection (EFC) – Information exchange between service provision and toll charging

La norma ISO 12855:2012 especifica las interfaces entre sistemas para vehículos relacionados con servicios de transporte, como son los usuarios de peajes y control de acceso a parqueaderos. No contempla interfaces en sistemas de transporte público.

Provee las bases para cualquier servicio de peaje y para cualquier tecnología utilizada en el recaudo, por ejemplo, RFID, sistemas automáticos de reconocimiento de placas, entre otros. Se define como un estándar de transacciones y mensajes que pueden ser utilizados para los propósitos asignados.

1.2.10.- GSD+: “Evaluación y definición del modelo de interoperabilidad comercial de la herramienta SIT de recaudo electrónico vehicular en apoyo a las políticas de logística y carga”

En este documento se realiza una evaluación multicriterio de diferentes modelos de interoperabilidad comercial para proyectos IP/REV en Colombia. Como conclusión de esta evaluación, GSD+ recomienda al gobierno nacional optar por la implementación de la alternativa *“Modelo de operación y prestación de servicios de peaje a cargo de diferentes actores estratégicos/organismos, y compensación de información tipo uno a uno”*, en donde cada par recaudador-concesionario efectúa las transacciones necesarias para realizar los cobros/pagos sin que exista una cámara de compensación centralizada.

Este modelo general de interoperabilidad fue adoptado por el Ministerio de Transporte y es el punto de partida para el sistema IP/REV de Colombia, especificado en el presente documento.

1.3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA ACTUAL

Esta sección presenta el sistema actual de peajes en Colombia contemplando la normativa vigente por la cual se rige, así como los actores estratégicos relacionados con el sistema.

1.3.1.- Política.

El Ministerio de Transporte tiene facultades para la adopción de *“tarifas, tasas y derechos, para el cobro por el uso de la infraestructura en los modos de transporte (excepto el aéreo)”* según lo

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

contenido en el numeral 6.15 del artículo 6 del Decreto 087 de 2011² y, en desarrollo de esas facultades, realiza el concepto vinculante para la determinación de la tasa de los peajes a cargo de la ANI y realizó la expedición de la Resolución 228 del 1 de febrero del 2013, por medio de la cual se fijan las tarifas de peaje a cargo de las estaciones del INVIAS. Estas tarifas han venido siendo actualizadas por dicha entidad en forma anual³.

Es de indicar que existen tarifas diferenciales o especiales en los peajes a nivel nacional, que parten de dos criterios básicos: frecuencia de utilización del peaje (15 al mes como mínimo) y proximidad de lugar de residencia al mismo. Cabe aclarar que para recibir una Tarjeta de Identificación Electrónica (TIE), la cual les permite beneficiarse de dicha tarifa, los usuarios deben cumplir con una serie de condiciones de ley. Las condiciones de esta tarifa diferencial o especial las proporciona la norma positiva, Resolución 228 del 1 de febrero del 2013, en su Artículo 18, subcapítulo *Condiciones para acceder a la tarifa especial*. De igual manera, la misma norma establece las causales para la pérdida del beneficio en donde se incluye el ser reportado como evasor de peajes ante el INVIAS.

Paralelo a lo anterior, la Ley 1450 del 16 de junio del 2011⁴, por medio del cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2010 - 2014 señala que:

“Por medio de la cual se expide el plan de desarrollo 2010 – 2014” en su artículo 84 establece que: (...) “Los Sistemas Inteligentes de Tránsito y Transporte – SIT. Los Sistemas Inteligentes de Transporte son un conjunto de soluciones tecnológicas informáticas y de telecomunicaciones que recolectan, almacenan, procesan y distribuyen información, y se deben diseñar para mejorar la operación, la gestión y la seguridad del transporte y el tránsito.

El Gobierno Nacional, con base en estudios y previa consulta con los prestadores de servicio, adoptará los reglamentos técnicos y los estándares y protocolos de tecnología, establecerá el uso de la tecnología en los proyectos SIT y los sistemas de compensación entre Operadores IP/REV (OP IP/REV).

Parágrafo 1°. Las autoridades de tránsito y transporte en su respectiva jurisdicción, expedirán los actos administrativos correspondientes para garantizar el funcionamiento de los sistemas de gestión de tránsito y transporte de proyectos SIT, de acuerdo con el marco normativo establecido por el Gobierno Nacional. En aquellos casos en donde existan Áreas Metropolitanas debidamente constituidas, serán estas las encargadas de expedir dichos actos administrativos.”(...).

Se busca evitar experiencias con resultados no satisfactorios, como las presentadas en otros países, en donde cada concesionario u operador de peaje desarrollaba su propia solución tecnológica no interoperable entre sí, afectando en últimas al usuario de la vía.

Cabe notar que en el año 2010⁵ se comenzaron a implementar sistemas para el recaudo electrónico de la tasa de peaje en concesiones a nivel local. Estos sistemas utilizan diferentes tecnologías, y por lo tanto, no son interoperables. Esto obliga a los conductores a llevar varios dispositivos a bordo en sus vehículos para poder utilizar los peajes que encuentran en sus recorridos.

De igual manera, el Ministerio de Transporte (MT) debe dar cumplimiento a los lineamientos generales de la Estrategia de Gobierno el Línea⁶, en donde uno de los fundamentos es:

“(la) Excelencia en el servicio al ciudadano: propender por el fin superior de fortalecer la relación de los ciudadanos con el Estado a partir de la adecuada atención y provisión de los servicios, buscando la optimización en el uso de los recursos, teniendo en cuenta el

² MINISTERIO DE TRANSPORTE. *DECRETO NÚMERO 087 DE 2011*. Diario Oficial No. 47.955 de 17 de enero de 2011, de la Imprenta Nacional. Página web: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_0087_2011.html

³ Ej. Resolución 0036 de 2015 expedida por el Director General de INVIAS.

⁴ CONGRESO DE LA REPÚBLICA. *LEY 1450 DE 2011*. Diario Oficial No. 48.102 de 16 de junio de 2011, de la Imprenta Nacional. Página web: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1450_2011.html

⁵ La primera concesión que implementó el REV para el pago de la tasa del peaje fue la concesión vial Cartagena S.A.

⁶ Decreto 2573 de 2014

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular
(IP/REV)"

modelo de Gestión Pública Eficiente al Servicio del Ciudadano y los principios orientadores de la Política Nacional de Eficiencia Administrativa al Servicio del Ciudadano"

En este sentido, la estructuración de peajes electrónicos interoperables está enfocado, entre otras cosas, a facilitar el pago del peaje a los usuarios en las vías.

1.3.2.- Normativa

En Colombia el cobro de los peajes se consagró en los Decretos 3190 de 1964 y 1173 de 1980. El primero de ellos, estableció en su artículo 4° lo siguiente:

"Artículo 4°. Los Departamentos, previo concepto favorable del Ministerio de Obras Públicas, organizarán y cobrarán peaje en las carreteras departamentales que estén pavimentadas o que se pavimenten, así como en las nacionales que pavimenten los Departamentos, cuando la intensidad del tráfico y otros factores justifiquen tal cobro, y con el exclusivo objeto de destinar el producto del tributo a la conservación de las mismas vías".

Por su parte, el artículo 2.8 del Decreto 1173 de 1980 estableció como uno de los objetivos y funciones del entonces Ministerio de Obras Públicas y Transporte: *"Organizar, tasar y recaudar los peajes y pontazgos"*.

Con posterioridad, en la Constitución de 1991 en su artículo 95, se estableció como deber general del ciudadano, el de contribuir mediante el pago de tributos *"al financiamiento de los gastos e inversiones del Estado dentro de conceptos de justicia y equidad"*.

A su vez, el Art. 21 de la Ley 105 de diciembre 30 de 1993, modificado por la Ley 787 de 2002, estableció que:

"Artículo 21. Tasas, tarifas y peajes en la infraestructura de transporte a cargo de la Nación. Para la construcción y conservación de la infraestructura de transporte a cargo de la Nación, ésta contará con los recursos que se apropien en el Presupuesto Nacional y además cobrará el uso de las obras de infraestructura de transporte a los usuarios, buscando garantizar su adecuado mantenimiento, operación y desarrollo.

Para estos efectos, la Nación establecerá peajes, tarifas y tasas sobre el uso de la infraestructura nacional de transporte y los recursos provenientes de su cobro se usarán exclusivamente para ese modo de transporte.

Todos los servicios que la Nación o sus entidades descentralizadas presten a los usuarios accesoriamente a la utilización de la infraestructura Nacional de Transporte, estarán sujetos al cobro de tasas o tarifas.

Para la fijación y cobro de tasas, tarifas y peajes, se observarán los siguientes principios:

a) Los ingresos provenientes de la utilización de la infraestructura de transporte, deberán garantizar su adecuado mantenimiento, operación y desarrollo;

b) Deberá cobrarse a todos los usuarios, con excepción de las motocicletas y bicicletas, máquinas extintoras de incendios de los Cuerpos de Bomberos Voluntarios, Cuerpo de Bomberos Oficiales, ambulancias pertenecientes a la Cruz Roja, Defensa Civil, Hospitales Oficiales, Vehículos de las Fuerzas Militares y de la Policía Nacional, vehículos oficiales del Instituto Nacional Penitenciario y Carcelario, Inpec, vehículos oficiales del (DAS) Departamento Administrativo de Seguridad y de las demás instituciones que prestan funciones de Policía Judicial;

c) El valor de las tasas o tarifas será determinado por la autoridad competente; su recaudo estará a cargo de las entidades públicas o privadas, responsables de la prestación del servicio;

d) Las tasas de peaje serán diferenciales, es decir, se fijarán en proporción a las distancias recorridas, las características vehiculares y sus respectivos costos de operación;

e) Para la determinación del valor del peaje y de las tasas de valoración en las vías nacionales, se tendrá en cuenta un criterio de equidad fiscal"

Derivado de lo anterior, se puede concluir que el cobro de peajes está determinado por Ley y tiene

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

como fundamento principal la necesidad de financiar la Infraestructura Vial Nacional. Situación que, sumada a la necesidad de implementar soluciones inteligentes para la infraestructura, el tránsito y el transporte, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 1450 del 16 de junio del 2011, vuelve indispensable la regulación por parte del Estado de los sistemas interoperables de recaudo electrónico vehicular, adaptándolos a la política pública en la materia y a los avances tecnológicos.

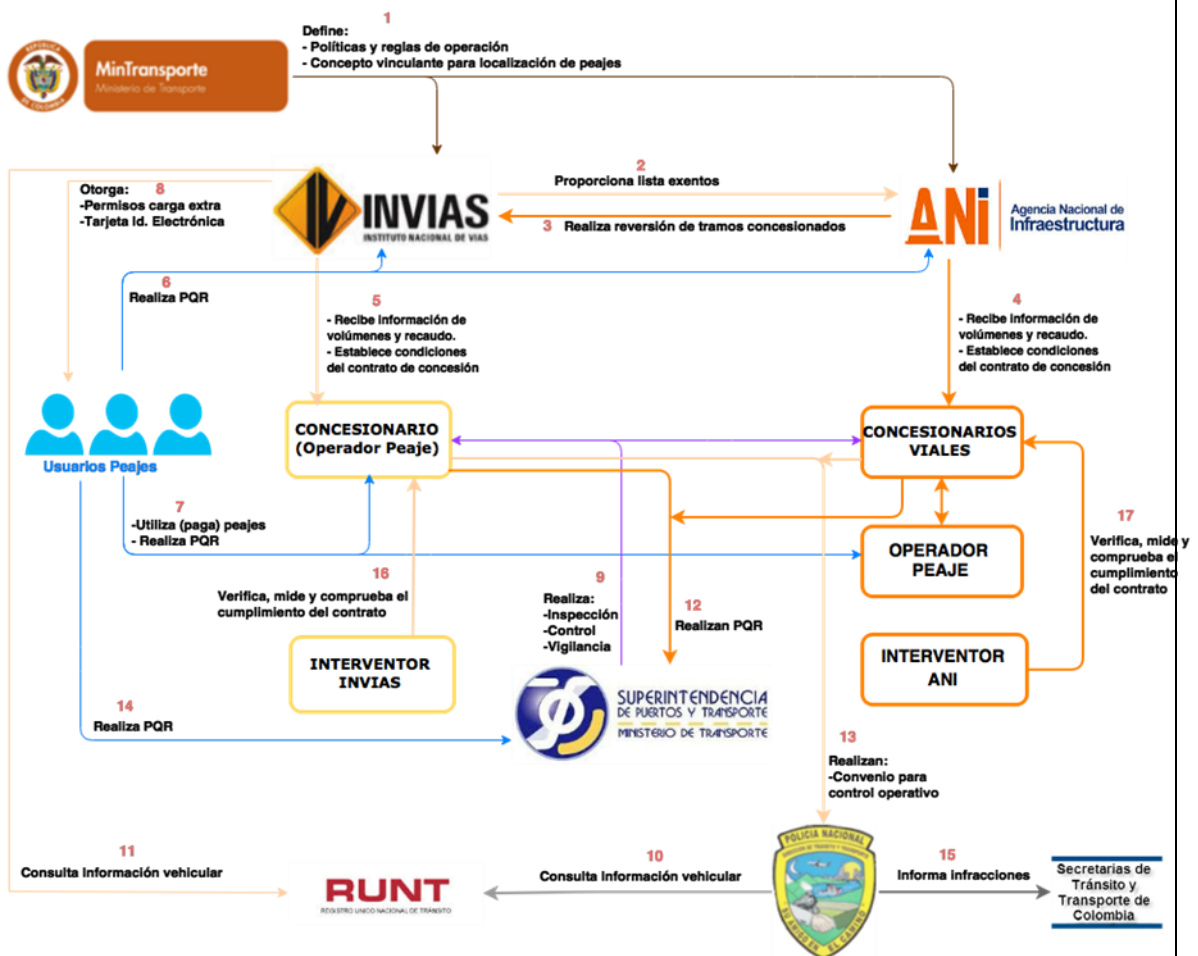
1.3.3.- Funcionamiento actual

En esta sección se presenta de forma general el funcionamiento actual del entorno de operación de peajes en Colombia.

1.3.3.1.- Diagrama representativo del funcionamiento actual

De acuerdo a la normatividad vigente, el Ministerio de Transporte (MT) define las políticas de operación de peajes, INVIAS, ANI y las entidades territoriales son las encargadas de adoptar estas políticas y realizar la supervisión de la operación de sus peajes. Por otro lado, los usuarios utilizan la infraestructura vial y, a cambio, pagan una tasa de peaje. En la Figura 1 se presenta el esquema de funcionamiento actual de los peajes en Colombia, representando gráficamente las relaciones entre los actores estratégicos involucrados.

Figura 1. Esquema de funcionamiento actual de peajes en Colombia



Como complemento a la Figura 1 se incluye la Tabla 1, en la cual se presentan las relaciones existentes entre un Actor A y un Actor B del esquema de funcionamiento actual de peajes en Colombia.

Tabla 1 Relaciones del esquema de funcionamiento actual de peajes

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular
(IP/REV)"

| # | ACTOR A | ACTOR B | CONEXIÓN |
|---|-----------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | MT | INVIAS | (1) Establece políticas. (2) Define reglas de operación. (3) Emite conceptos vinculantes para la localización de peajes. |
| | | ANI | |
| 2 | INVIAS | ANI | (1) INVIAS envía listado de vehículos exentos del pago de tarifa a la ANI. (2) Solicita información de volúmenes y recaudo. |
| 3 | ANI | INVIAS | (1) Realiza reversión de tramos concesionados. (2) Solicita información de volúmenes y recaudo. |
| # | ACTOR A | ACTOR B | CONEXIÓN |
| 4 | ANI | CONCESIONARIO DE LA ANI | (1) Recibe información de volúmenes y recaudo. (2) Establece las condiciones del contrato de concesión. |
| 5 | INVIAS | CONCESIONARIO DE LA ANI | (1) Recibe información de volúmenes y recaudo. (2) Establece las condiciones del contrato de concesión. |
| 6 | USUARIO | ANI | (1) Realiza peticiones, quejas y reclamos. (2) Solicita el beneficio de tarifa especial para una estación de peaje del concedente. |
| | | INVIAS | |
| 7 | USUARIO | CONCESIONARIO DEL INVIAS | 1) Realiza peticiones, quejas y reclamos relacionados con la prestación del servicio. (2) Realiza el pago en las estaciones de peaje. |
| | | CONCESIONARIO DE LA ANI | |
| 8 | INVIAS | USUARIO | (1) Otorga permisos de circulación para vehículos de carga extra dimensionados o extra pesados. (2) Otorga exención del pago de la tarifa de peajes a nivel nacional. (3) Otorga tarifa especial a un ciudadano que cumpla con lo establecido por la Resolución 228 de 2013. |
| 9 | SUPERTRANSPORTE | CONCESIONARIO DE LA ANI | (1) Realiza inspección, vigilancia y control a la prestación del servicio de peaje. (2) Realiza inspección, vigilancia y control a |
| | | CONCESIONARIO DEL INVIAS | |

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular
(IP/REV)"

| | | | los términos del contrato de concesión. |
|----|------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | DITRA | RUNT | (1) Consulta información vehicular |
| 11 | INVIAS | RUNT | (1) Consulta información del RUNT para validar los requisitos para tarifas especiales y exención de tarifas. |
| 12 | CONCESIONARIO DE LA ANI | SUPERTRANSPORTE | (1) Reporta irregularidades. |
| | CONCESIONARIO DEL INVIAS | | |
| 13 | CONCESIONARIO DEL INVIAS | DITRA | (1) Realiza convenio para control operativo del tramo concesionado y de las estaciones de peaje. (2) Suministra material de apoyo a la DITRA para desempeñar el control operativo. |
| | CONCESIONARIO DE ANI | | |
| 14 | USUARIO | SUPERTRANSPORTE | (1) Reporta irregularidades |
| 15 | DITRA | SECRETARIA DE TYT | (1) Reporta las infracciones al Código Nacional de Tránsito Terrestre cometidas. (2) Reporta las órdenes de comparendo expedidas a los infractores. |
| # | ACTOR A | ACTOR B | CONEXIÓN |
| 16 | INTERVENTOR DE CONTRATO DE LA ANI | CONCESIONARIO DE LA ANI | (1) Verifica, mide y comprueba el cumplimiento de las condiciones del contrato de concesión firmado entre la ANI y sus concesionarios. |
| 17 | INTERVENTOR DE CONTRATO DEL INVIAS | CONCESIONARIO DEL INVIAS | (1) Verifica, mide y comprueba el cumplimiento de las condiciones del contrato de concesión firmado entre el INVIAS y su concesionario. |

1.3.3.2.- Procesos operacionales actuales

A continuación, se presentan algunos procesos operacionales actuales más relevantes dentro de la operación de peajes.

- ❖ Peticiones, quejas y reclamos (PQR). El usuario de un peaje, como su nombre lo indica, al ser usuario de un servicio (pago) cuenta con canales y entidades encargadas de atenderlo y responderle sus inquietudes y observaciones. De esta forma, si al usuario se le presenta alguna irregularidad con el servicio o la tarifa cobrada, o simplemente tiene alguna duda con algún procedimiento, puede ir ante las siguientes entidades y realizar PQR (Peticiones, quejas y reclamos):

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

- ANI, INVIAS, ET.
 - Concesionarios u OP IP/REV (ANI, INVIAS, ET).
 - INT IP/REV
 - Superintendencia de Puertos y Transporte.
- ❖ Inspección, vigilancia y control a la prestación del servicio de peaje. La Superintendencia de Puertos y Transporte es la entidad encargada de realizar los procesos de inspección, control y vigilancia en los concesionarios de INVIAS, ANI y ET. Para ello, realiza la supervisión de los contratos de concesiones viales, supervisa el estado y la calidad de la infraestructura de las concesiones viales, supervisa la formación y constitución de las empresas a las que se otorgan las concesiones viales; y supervisa el desarrollo legal en el tiempo de las concesiones viales. Adicionalmente, la Superintendencia de Puertos y Transporte recibe las PQR de los usuarios y concesionarios.
- ❖ Control Operativo DITRA. La DITRA suscribe convenios con el INVIAS y la ANI, para realizar el control operativo de sus tramos concesionados y de sus estaciones de peaje. En el marco de esos convenios, el INVIAS y la ANI suministran material de apoyo a la DITRA para desempeñar esta función. La DITRA reporta a las Secretarías de Tránsito y Transporte las infracciones al Código Nacional de Tránsito Terrestre cometidas por los usuarios. De igual manera, reporta las órdenes de comparendo expedidas a los infractores.

1.4.- NECESIDADES OPERACIONALES

1.4.1.1.- Esquema de color de los dispositivos TAG RFID

Los TAG RFID deberán ser de color blanco o transparentes, con el logotipo de la marca COLPASS registrado en la Superintendencia de Industria y Comercio –SIC, bajo la resolución 100236 de 2015, impreso en la cara anterior (lado visible al interior del vehículo), con un tamaño no menor al 25% del ancho del TAG RFID, acorde con la orientación con que se debe instalar al interior del vehículo. Igualmente, en la parte inferior deberá tener impreso un teléfono de contacto del Intermediador y el código EPC grabado en el TAG.

1.4.1.2.- Validación offline de los dispositivos TAG RFID

Al ser el dispositivo TAG RFID un dispositivo pasivo y no estar obligado a portar más información que un número de identificación, la validación de la información adicional (p.e., estado, tipo de contrato, saldo) se debe hacer mediante una conexión a los diferentes INT IP/REV.

Previendo una eventual intermitencia en el canal de comunicación o una conexión con alto tiempo de latencia, se debe mantener en cada OP (y plaza de peaje con sus carriles IP/REV) una copia de las listas consolidada de dispositivos TAG RFID enviada por los diferentes INT IP/REV habilitados, de tal forma que se pueda decidir oportunamente si un vehículo puede pasar por el carril del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular IP/REV o si debe ser desviado a un carril de pago en efectivo. Sin embargo, en los contratos entre los usuarios del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) y los intermediadores del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) se deberá contemplar el pago de la tasa de peaje por uso de la infraestructura, aun cuando el sistema se encuentre desactualizado u offline.

1.4.1.3.- Habilitación de servicios de información al usuario IP/REV

Se identifica la necesidad de que el OP IP/REV implemente en el carril IP/REV, paneles de mensajería variable como sistema de notificación a los usuarios IP/REV del peaje para informar el valor de la tasa cobrada e información de saldo bajo en caso de que esta se presente. La alerta de saldo bajo debe estar relacionada con el valor de la tarifa del peaje por el cual se está transitando.

Además, el INT IP/REV deberá habilitar una interfaz (página web, aplicación móvil o cualquier otro servicio de consulta) para que el usuario IP/REV pueda consultar su saldo y el historial de pagos realizados, incluyendo otros servicios de información que considere el Ministerio de Transporte que deban ser habilitados por parte del intermediador.

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

1.4.1.4.- Empleo de tabla de equivalencias de categorías vehiculares

Las categorías vehiculares para la tarifa se manejan de forma heterogénea para cada plaza de peaje, existiendo por consecuencia múltiples sistemas de clasificación. En la actualidad se pueden encontrar entre 5 y 7 categorías de vehículos, dependiendo de la entidad estatal concedente (ANI ó INVIAS). Esta condición representa un reto para la interoperabilidad de peajes.

Debido a que existen diferencias de designación de categorías entre el RUNT, la ANI, el INVIAS y las entidades territoriales para un mismo vehículo, se hace necesario implementar una tabla de equivalencia de categorías para garantizar tanto la uniformidad de la información en el sistema de gestión del Ministerio de Transporte, como el cobro estipulado en los contratos de dichas entidades con sus concesionarios. Esta tabla de equivalencias de categorías será establecida por el Ministerio de Transporte.

1.4.1.5.- Sistema de clasificación de vehículos y cámaras de reconocimiento de placas

Los peajes del INVIAS cuentan con un sistema de clasificación de vehículos por medio de los cuales se realiza una verificación en dos pasos. En primer lugar, el personal operativo realiza un reconocimiento visual del vehículo y le asigna una categoría. En segundo lugar, el vehículo pasa por un conjunto de sensores que, igualmente, asigna una categoría al vehículo. En caso de que las categorías asignadas por ambas partes difieran, se reporta como una discrepancia que se concilia posteriormente con el apoyo de imágenes del vehículo que pasa por el peaje.

El OP IP/REV deberá disponer de un sistema de clasificación de vehículos que permita determinar la categoría a la que pertenece un vehículo en el momento de transitar por el carril IP/REV. Esta información deberá ser contrastada con la información del vehículo que fue descargada desde los INT IP/REV. También debe disponer de un sistema de reconocimiento de placas en cada uno de los carriles IP/REV. Los caracteres reconocidos deben igualmente ser comparados con la información del vehículo que haya sido descargada desde los INT IP/REV.

1.4.1.6.- Acceso a la información de los centros de control

Al existir diferentes operadores de peajes, no se puede realizar una monitorización de las condiciones de corredores completos y no se cuenta con información consolidada en tiempo real de las condiciones de operación de los peajes a nivel nacional.

No obstante, los OP IP/REV y los INT IP/REV enviarán copia o pondrán a disposición del SiGT o sistema designado por el Ministerio de Transporte, toda la información que produzcan e intercambien entre ellos.

1.4.1.7.- Selección de combinación de métodos de pago por vía

La decisión del diseño y configuración óptima del número y tipo de vías de una plaza de peaje de acuerdo a los parámetros de tráfico esperado a lo largo del contrato de concesión es del concesionario.

No obstante, en virtud de asegurar el esquema de Interoperabilidad de Peaje de Recaudo Electrónico Vehicular IP/REV, se exige por lo menos una vía IP/REV por sentido capaz de procesar todas las categorías de vehículos.

El concesionario u OP IP/REV tendrá la posibilidad de diseñar sus plazas de peaje con los siguientes tipos de vías:

- Vía MANUAL (M): Una persona opera un sistema capaz de procesar cobros en efectivo y con tarjetas de débito y crédito;
- Vía AUTOMÁTICA (A): Sin necesidad de una persona, se opera un sistema capaz de procesar automáticamente cobros en efectivo y con tarjetas de débito y crédito;
- Vía DINÁMICA (D): Sin necesidad de una persona, el sistema IP/REV es capaz de procesar el cobro del peaje leyendo el TAG habilitado en el vehículo;

Y combinaciones de las anteriores, por ejemplo:

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)"

- Vía Manual y Dinámica (MD): Una persona opera un sistema capaz de procesar cobros en efectivo y con tarjetas de débito y crédito, y además procesa cobros de vehículos con TAG IP/REV.
- Vía Automática y Dinámica (AD): Sin necesidad de una persona, se opera un sistema capaz de procesar automáticamente cobros en efectivo y con tarjetas de débito y crédito, y además procesa cobros de vehículos con TAG IP/REV.

Es responsabilidad del concesionario u OP IP/REV el seleccionar la configuración más eficiente teniendo en cuenta los niveles de servicio requeridos contractualmente.

Como proyección a mediano plazo, cuando se haya logrado la masificación del dispositivo TAG RFID en la mayoría del parque automotor y existan los mecanismos operativos y sancionatorios para garantizar un correcto uso del sistema IP/REV, el concesionario u OP IP/REV podrá considerar alternativas de Multi Lane Free Flow –MLFF- (Flujo Libre Multi carril).

1.4.1.8.- Protocolo de prueba de equipos de clasificación de vehículos

Existe una gran variedad de proveedores que ofrecen diferentes tecnologías para la identificación y clasificación de vehículos. El OP IP/REV debe garantizar que la tecnología adquirida cumpla con el objetivo buscado.

1.4.1.9.- Definición del tiempo de retención de la información

La información que se almacena en los sistemas inteligentes, además de tener potencial para la supervisión y conocimiento del sector, así como soportar la generación de políticas, puede ser empleada como prueba o material de apoyo en caso de procesos judiciales (investigación de accidentes de tránsito, hurtos, entre otros).

El Ministerio de Transporte define como termino de retención cinco (5) años para el almacenamiento de información, imágenes, videos, entre otros.

1.4.1.10.- Protocolo de pasos con pago por otros medios

Existe la posibilidad de que se presenten situaciones en las que el usuario IP/REV no pueda completar el pago electrónico por situaciones ajenas al OP IP/REV:

- falta de saldo,
- errores en la lectura del dispositivo TAG RFID, incluyendo un posible mal funcionamiento del mismo,

En ambos casos, el vehículo será desviado a un carril de pago manual y el paso será procesado como paso regular con la correspondiente modalidad de pago.

El OP IP/REV debe tener forma de asegurar que no se está produciendo un fallo en el lector de carril IP/REV con, al menos, otro lector instalado en otra vía, un lector portátil, o cualquier otro método, de lo contrario deberá dejar pasar al usuario, que puede no tener –o querer utilizar- otro medio de pago para satisfacer la tasa de peaje.

1.4.1.11.- Asignación de códigos únicos de identificación de plazas y carriles IP/REV

La asignación de los códigos de identificación únicos para plazas y carriles IP/REV se hace necesaria para la asociación del paso de un vehículo por una determinada estación de peaje.

El Ministerio de Transporte efectuará la asignación de estos códigos de identificación para las diferentes plazas de peaje y de sus carriles IP/REV, previo a la entrada en funcionamiento del sistema IP/REV.

1.5.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA IP/REV PROPUESTO

Esta sección describe el funcionamiento del sistema para la Interoperabilidad de Peajes y Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV), el cual permitirá cumplir con la visión y los objetivos planteados. De esta forma, se seguirá manteniendo los procesos administrativos y operativos existentes, a la vez que se incorporan nuevos procesos y actores estratégicos para el funcionamiento del sistema IP/REV, de

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

acuerdo a lo que se presenta en esta sección.

Para el funcionamiento del sistema de la interoperabilidad en modalidad IP/REV es necesario asegurar el intercambio de la información relevante entre los principales actores estratégicos, en particular, entre OP IP/REV de peaje (información de cobro por uso de la vía) y entidades Intermediadoras (información de pagos –pre o post– por tasa de peaje).

- Confidencialidad de la información: el criterio seguido para garantizar la privacidad de la información (*habeas data*) del usuario IP/REV, es el de separar la información personal del usuario IP/REV y la información del dispositivo TAG RFID que pega en el vehículo.
- Compatibilidad con la tecnología en uso: basándose en la revisión de la tecnología en uso en los peajes IP/REV, en la actualidad, se buscó maximizar la compatibilidad de los dispositivos existentes con los especificados en el nuevo modelo. Con respecto a la tecnología RFID, la revisión se realizó con aquellos peajes que utilizan el estándar ISO 18000-63.
- Escalabilidad: con base en el crecimiento del parque automotor colombiano previsto por el Ministerio de Transporte, y la adopción proyectada del sistema IP/REV, el modelo de funcionamiento propuesto deberá considerar la escalabilidad del sistema de tal forma que garantice la calidad del servicio.

1.5.1.- Funcionamiento del sistema propuesto

A continuación, se presenta la secuencia regular de actividades para el funcionamiento del sistema IP/REV propuesto:

- El Usuario adquiere un TAG mediante un contrato (modo prepago, prepago con cargo recurrente, pago inmediato o pospago) con un intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) habilitado. Cuando un usuario se registra ante un intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV), debe proveer la información relacionada al vehículo y la actividad que se desarrollará.
- La entidad intermediadora del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) valida la información del vehículo con los documentos aportados por el usuario y realiza la activación del dispositivo TAG RFID a un único vehículo usando su número de placa.
- Una vez se instale correctamente el dispositivo TAG RFID en el vehículo, el usuario del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) queda en capacidad de transitar por los peajes con carriles del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV).
- Cada entidad intermediadora del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) envía a todos los operadores del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV), y al SiGT, o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte, la información de los dispositivos TAG RFID activados, los tipos de contrato correspondientes, los saldos asociados y demás información necesaria.
- Los OP IP/REV actualizan los dispositivos TAG RFID en su base de datos a partir de la información descargada de todos los intermediadores del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV).
- Cuando un vehículo se acerca a un carril del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) se realiza la lectura del dispositivo TAG RFID, de la placa del vehículo y se detecta la categoría del mismo a través de los sensores del carril del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV). Se consulta la base de datos de carril del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV), se obtiene la categoría registrada para dicho vehículo y, de acuerdo a ésta y a la configuración detectada, se define la tarifa a cobrar. Desde la plaza de peaje el operador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)"

vehicular (OP IP/REV) envía al COP la información de los pasos realizados y las tarifas correspondientes.

- Cada operador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV) envía a cada intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) el reporte de los pasos realizados y las tarifas asociadas a sus clientes TAG RFID.
- Los intermediadores del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) descargan la información relacionada con los pasos y tarifas reportadas por los operadores del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV) (y que corresponden a dispositivo TAG RFID activados por la entidad) y actualizan los saldos de las cuentas asociadas a cada TID reportado.
- Los usuarios del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) pueden realizar recargas (contrato prepago) o pagos (contrato pago inmediato o pospago) de la cuenta asociada al dispositivo TAG RFID a través de los canales definidos por los intermediadores del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) (personales, electrónicos).
- Los intermediadores del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) actualizan las listas de saldos y las envían a todos los OP IP/REV, y al SiGT, o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte, junto con las novedades relacionadas (activación de nuevos dispositivos TAG RFID, dispositivos TAG RFID inactivos –p.e., mora–, o dadas de baja –p.e., traspaso de propiedad del vehículo–).
- El operador e intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV e INT IP/REV) establecerán las condiciones de pago entre ellos utilizando el mecanismo y la frecuencia que esté estipulado por la Dirección de Infraestructura del Ministerio de Transporte.
- la Dirección de Infraestructura del Ministerio de Transporte establecerá las condiciones mínimas y/o máximas a cumplir por los operadores e intermediadores del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV e INT IP/REV).

1.5.2.- Roles.

En la Tabla 2 y Tabla 3 se presentan los roles actuales y futuros de los actores estratégicos del sistema de peajes. Estos actores estratégicos se dividen en internos y externos. Los actores estratégicos internos son aquellos que están directamente relacionados con el funcionamiento IP/REV. Los actores estratégicos externos son aquellos que tienen asociadas labores de supervisión y control.

Tabla 2 Rol actual y futuro de los actores estratégicos internos del sistema

| ACTORES ESTRATÉGICOS INTERNOS | ROL ACTUAL | ROL FUTURO |
|-------------------------------|------------------------|------------------------------|
| MINISTERIO DE TRANSPORTE | ADMINISTRADOR | ADMINISTRADOR |
| INVIAS | CONCEDENTE | CONCEDENTE |
| CONCESIONARIO DE INVIAS | OPERADOR RECAUDADOR | OPERADOR IP/REV (OP IP/REV)* |
| ANI | CONCEDENTE | CONCEDENTE |

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

| ACTORES ESTRATÉGICOS INTERNOS | ROL ACTUAL | ROL FUTURO |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| CONCESIONARIO DE ANI ⁷ | OPERADOR RECAUDADOR | (OP IP/REV) |
| ENTIDADES TERRITORIALES (ET) | CONCEDENTE | CONCEDENTE |
| CONCESIONARIO DE ET ⁸ | OPERADOR RECAUDADOR | OP IP/REV* |
| ENTIDAD HABILITADA PARA RECAUDO | - | INTERMEDIADOR |
| USUARIO | USUARIO | USUARIO |
| SISTEMA DE GESTIÓN DE TRANSACCIONES (SiGT) o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte | - | SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA CONSOLIDACIÓN DE INFORMACIÓN DE TRANSACCIONES POR RFID |
| RUNT | SISTEMA DE INFORMACIÓN | - |

Tabla 3 Rol actual y futuro de los actores estratégicos externos del sistema

| ACTORES ESTRATÉGICOS EXTERNOS | ROL ACTUAL | ROL FUTURO |
|--------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|
| INTERVENTOR CONTRATO DE INVIAS | INTERVENTOR | INTERVENTOR |
| INTERVENTOR CONTRATO DE ANI | INTERVENTOR | INTERVENTOR |
| INTERVENTOR CONTRATO DE ET | INTERVENTOR | INTERVENTOR |
| DITRA ⁹ | APOYO | APOYO |
| SUPERTRANSPORTE ¹⁰ | INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL | INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL |

⁷ También incluye a quien delegue o subcontrate.

⁸ También incluye a quien delegue o subcontrate.

⁹ Ver sección 2.2.4.

¹⁰ Ver sección 2.2.4.

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)"

| ACTORES ESTRATÉGICOS EXTERNOS | ROL ACTUAL | ROL FUTURO |
|--------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------|
| SUPERINDUSTRIA | - | INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL ¹¹ |
| SUPERFINANCIERA | - | INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL ¹² |
| SECRETARÍAS DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE (MOVILIDAD) | SANCIONADOR | SANCIONADOR |

A continuación, se definen cada uno de los roles dentro del IP/REV, de acuerdo con lo establecido en el estándar ISO-17573:

Cabe aclarar que los actores estratégicos pueden ejercer más de un rol dentro del sistema de recaudo electrónico IP/REV.

1.5.2.1.- Administrador

Rol que ejerce el Ministerio de Transporte de Colombia, en concordancia con lo establecido en la Ley 1450 del 16 de junio del 2011, así como las demás disposiciones que la modifiquen o adicionen.

1.5.2.2.- Operador IP/REV (OP IP/REV)

Véase definición en documento normativo.

1.5.2.3.- Intermediador IP/REV (INT IP/REV)

Véase definición en documento normativo.

1.5.2.4.- Usuario IP/REV

Véase definición en documento normativo.

1.5.2.5.- Inspección, vigilancia y control

Entidad pública que ejerza las labores de protección al usuario, supervisión, vigilancia y control de los actores estratégicos del sistema de Recaudo Electrónico Vehicular - IP/REV-. De forma adicional, se presenta una descripción de los siguientes roles, que no se encuentran definidos dentro del estándar ISO-17573, pero que hacen parte integral del esquema de funcionamiento IP/REV propuesto.

1.5.2.6.- Concedente

Entidad que funge como contratante en el desarrollo de contrato de concesión¹³.

1.5.2.7.- Interventor

Persona natural o jurídica encargada de asegurar el cumplimiento técnico, financiero y administrativo del contrato durante su ejecución.

¹¹ La SUPERINDUSTRIA supervisa la prestación del servicio desde el punto de vista del consumidor, y el eventual abuso de la posición dominante, fallas del producto, baja calidad del mismo. Fuente: SUPERINDUSTRIA, *¿Qué es la protección al consumidor?*. Consultado el 05/05/2015. Página web: <http://www.sic.gov.co/drupal/que-es-la-proteccion-al-consumidor>.

¹² En caso de que un dispositivo TAG RFID sea considerado como un producto financiero, la supervisión del producto estará a cargo de la SUPERFINANCIERA que vigila, supervisa y controla las entidades financieras.

¹³ Para efectos del presente capítulo, se refiere exclusivamente a concesiones de infraestructura vial.

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

1.5.2.8.- Sistema de Información

Corresponden a herramientas computacionales de apoyo para garantizar el funcionamiento del sistema de IP/REV. De acuerdo con el estándar ISO-17573 no se consideran como un rol pero se incluye en la Tabla 3 debido a que gestiona la información.

1.5.2.9.- Supervisor

Persona designada por el concedente para realizar el seguimiento técnico, financiero y administrativo del contrato durante su ejecución hasta la liquidación del mismo.

1.5.2.10.- Arquitectura propuesta

Se propone una arquitectura tipo malla, con relaciones “peer-to-peer” entre todos los operadores y los intermediadores IP/REV.

El SiGT, o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte, contendrá una Base de Datos que recibirá toda la información intercambiada entre operadores e intermediadores IP/REV.

Los OP IP/REV deberán mantener actualizada una base de datos local a partir de la información recibida de todos los intermediadores IP/REV. Asimismo, los OP IP/REV enviarán periódicamente a todos los INT IP/REV, y al SiGT, o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte, la lista de usuarios IP/REV que han pasado por el peaje y la tarifa correspondiente aplicada. La lista contendrá la tarifa aplicada y las novedades asociadas al paso: por ejemplo, cobro regular, cobro con discrepancia, o cobro con inconsistencia, y demás que sean necesarias.

Es de notar que el SiGT, o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte, no realizará ninguna de las siguientes funciones:

- No será cámara de compensación.
- No realiza autorización de transacciones.
- No realiza el cobro, ni el recaudo de la tasa de peaje.

El SiGT, o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte, realizará las siguientes operaciones:

- Proveer la funcionalidad para que las entidades OP IP/REV e INT IP/REV se habiliten en el entorno de interoperabilidad de peajes de recaudo electrónico vehicular (IP/REV)
- Proveer el servicio web (o mecanismo similar) para que las entidades INT IP/REV (IP/REV) soliciten una colección de identificaciones únicas de TAGs para la activación de nuevos dispositivos RFID.
- Proveer un servicio web (o mecanismo similar) para que los INT (IP/REV) reporten los TAGs activos, los TAGs incluidos en listas negras, y demás información que intercambien entre INT (IP/REV) y OP (IP/REV).
- Proveer un servicio web (o mecanismo similar) para que los OP IP/REV reporten los pasos con las tarifas aplicadas, y demás información (como novedades) que intercambien entre OP (IP/REV) e INT (IP/REV).
- Garantizar la seguridad y confidencialidad de la información almacenada.

1.5.3.- Diagrama de relaciones del sistema propuesto

En esta sección se presentan las relaciones entre los actores estratégicos del sistema IP/REV en relación con los procesos de Administración, Operación, Recaudo y Supervisión. Se incluye la Tabla 4, en la que se presentan las relaciones existentes entre un Actor A y un Actor B del esquema propuesto de funcionamiento IP/REV en Colombia.

Tabla 4. Relaciones del esquema de funcionamiento IP/REV propuesto

| # | ACTOR A | ACTOR B | CONEXIÓN |
|---|---------|---------|-----------------------------------------------------|
| 1 | MT | ANI | (1) Establece políticas. (2) Define las reglas. (3) |

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)"

| # | ACTOR A | ACTOR B | CONEXIÓN |
|----------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | INVIAS | Emite conceptos vinculantes para la localización de peajes. |
| | | INT IP/REV | (1) Define criterios de habilitación |
| 1' | ANI | MT | (1) Adopta políticas. (2) Respeta las reglas establecidas. (3) Supervisa el cumplimiento de las reglas por parte de sus concesionarios u operadores de peajes. |
| | INVIAS | | |
| 2 | MT | SiGT, o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte. | (1) Realiza consulta de información disponible en el SiGT, o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte. |
| 3 | INVIAS | CONCESIONARIO DE INVIAS | (1) Recibe información de volúmenes y recaudo. (2) Establece las condiciones del contrato de concesión. (3) Supervisar el cumplimiento de las reglas por parte de sus concesionarios. |
| 4 | INVIAS | OP IP/REV | (1) Enviaré la lista de los usuarios exentos. |
| 5 | ANI | CONCESIONARIO DE LA ANI | (1) Recibe información de volúmenes y recaudo. (2) Establece las condiciones del contrato de concesión. (3) Supervisar el cumplimiento de las reglas por parte de sus concesionarios. |
| 6 | CONCESIONARIO DE LA ANI | OP IP/REV DEL CONCESIONARIO DE LA ANI | (1) Realiza contrato de operación del peaje IP/REV. |
| 7,8 | OP IP/REV ○ CONCESIONARIO DE LA ANI | INT IP/REV | (1) Realiza convenio para recaudo. |
| | OP IP/REV ○ CONCESIONARIO DEL INVIAS | | |
| 9, 10 | USUARIO | INT IP/REV | (1) Suscribe un contrato de adhesión para poder realizar el pago electrónico de la tasa de peaje por medio de un dispositivo TAG RFID. (2) Realiza peticiones, quejas y reclamos relacionados con el contrato de adhesión. (3) Emplea el dispositivo TAG RFID para realizar el pago electrónico en las estaciones de peaje que cuentan con tecnología de IP/REV. |
| 11 | USUARIO | INVIAS | (1) Solicita el beneficio de tarifa especial para una estación de peaje del INVIAS. (2) Solicita la exención del pago de la tarifa de peajes a nivel nacional. |

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)"

| # | ACTOR A | ACTOR B | CONEXIÓN |
|-----|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 | INTERMEDIADOR INT IP/REV | OP IP/REV | (1) Envía listas de usuarios IP/REV y saldos. (2) Descarga la lista de pasos y tarifas. |
| 12' | OPERADOR IP/REV OP | INT IP/REV | (1) Consolida la lista de pasos y tarifas. (2) Recibe listas de usuarios IP/REV y saldos. (3) Envía la lista de pasos y tarifas. |
| 13 | OP IP/REV O CONCESIONARIO DEL INVIAS | INT IP/REV | (1) Envía listas de pasos. (2) Descarga la lista de dispositivo TAG RFID y saldos. |
| | OP IP/REV O CONCESIONARIO DE LA ANI | | |
| 13' | INTERMEDIADOR INT IP/REV | OP IP/REV O CONCESIONARIO DEL INVIAS | (1) Consolida la lista de usuarios y saldos. (2) Recibe listas de pasos y tarifas. (3) Envía la lista de usuarios IP/REV y saldos. |
| | | OP IP/REV DEL CONCESIONARIO DE ANI | |
| 14 | DITRA | SiGT, o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte. | Consulta información vehicular |
| 15 | CONCESIONARIO DE LA ANI | DITRA | (1) Realiza convenio para control operativo del tramo concesionado y de las estaciones de peaje. (2) Suministra material de apoyo a la DITRA para desempeñar el control operativo. |
| | CONCESIONARIO DE INVIAS | | |
| 16 | DITRA | SECRETARÍAS DE TyT | (1) Reporta las infracciones al Código Nacional de Tránsito Terrestre cometidas. (2) Reporta las órdenes de comparendo expedidas a los infractores. |
| 17 | SUPERTRANSPORTE | CONCESIONARIO DE LA ANI | (1) Realiza inspección, vigilancia y control a la prestación del servicio público. (2) Realiza inspección, vigilancia y control a los términos del contrato de concesión. |
| | | CONCESIONARIO DEL INVIAS | |
| 18 | USUARIO | SUPERINDUSTRIA | (1) Realiza peticiones, quejas y reclamos relacionados con la actividad comercial. |
| 19 | SUPERTRANSPORTE | SiGT, o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte. | (1) Descargar información para realizar sus funciones. |
| | SUPERINDUSTRIA | | |

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)"

| # | ACTOR A | ACTOR B | CONEXIÓN |
|----|------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20 | SECRETARÍAS DE TyT | USUARIO | (1) Sanciona a los infractores. |
| 21 | INTERVENTOR DE CONTRATO DE LA ANI | CONCESIONARIO DE LA ANI | (1) Verifica, mide y comprueba el cumplimiento de las condiciones del contrato de concesión firmado entre la ANI y sus concesionarios. |
| 22 | INTERVENTOR DE CONTRATO DEL INVIAS | CONCESIONARIO DE INVIAS | (1) Verifica, mide y comprueba el cumplimiento de las condiciones del contrato de concesión firmado entre el INVIAS y su concesionario. |

1.6.- ENTORNO OPERACIONAL Y DE SOPORTE

En esta sección se presenta el entorno operacional y de soporte del sistema IP/REV, realizando una descripción general de los equipos necesarios para el funcionamiento del mismo.

1.6.1.- Descripción del software necesario

A continuación, se presenta el software y componentes de comunicaciones que son necesarios para el funcionamiento del sistema IP/REV.

1.6.1.1.- Sistema de Gestión de Transacciones - SiGT

El software y componentes de comunicaciones necesarios:

- Sistema de Información que recibe copia de la información de transacciones de cobros y recaudos (SiGT), o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte.

1.6.1.2.- OP IP/REV

El software y componentes de comunicaciones necesarios para el OP IP/REV son:

- Sistemas de información para la gestión de la base de datos local (COP) y operación del peaje (carriles IP/REV).
- Sistema de información para la actualización de la base de datos local del COP desde los Intermediadores (INT IP/REV) y para el envío de información desde la base de datos local del COP a los Intermediadores (INT IP/REV) y al SiGT o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte.
- Sistema de información para el intercambio (consulta y envío) de información entre la base de datos local de cada carril IP/REV de la(s) plaza(s) de peajes y el COP.

1.6.1.3.- INT IP/REV

El software y componentes de comunicaciones necesarios para el intermediador son:

- Sistema de información para la gestión de la base de datos local del INT IP/REV con información de usuarios IP/REV, dispositivos TAG RFID activados y saldos asociados y para el envío de información desde la base de datos local al SiGT o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte.
- Sistema de información para la actualización de la base de datos local del INT IP/REV desde los operadores OP (IP/REV) y para el envío de información desde la base de datos local del INT IP/REV a los operadores OP (IP/REV) y al SiGT o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte.

1.6.2.- Descripción del hardware necesario

A continuación, se presentan los componentes más importantes del front-end. La descripción detallada de estos componentes:

- Lectores RFID, según estándar ISO 18000-63.

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

- Sistema para reconocimiento de número de placa.
- Cámaras para grabación del número de ejes.
- Cámaras de seguridad.
- Sensores para determinar la categoría del vehículo.
- Sistema para gestión de información de carril IP/REV.
- Red de transmisión de datos entre carril IP/REV y centro de control de la plaza de peaje.
- Barrera de salida automática.
- Semáforos.
- Paneles de señalización variable.
- Señalización e iluminación en las vías.
- Sistema de respaldo eléctrico.

Se debe garantizar la existencia de equipos de hardware que provean soporte a las siguientes actividades:

- Recopilación de la información de monitoreo y supervisión. Se deberá contar con equipos para el almacenamiento y consulta remota de imágenes de seguridad desde los COP sobre la actividad general del peaje.
- Identificación de placas. Se deberá contar con equipos de hardware dedicados al procesamiento de imágenes que permitan la identificación de placas de todos los vehículos que transitan por todos los carriles IP/REV del peaje. El resultado de dicho reconocimiento deberá ser contrastado con los datos almacenados en la base de datos, campo seleccionado según el número de identificación del dispositivo TAG RFID (TID).
- Recolección de información de tráfico. Se dispondrá de equipos para el almacenamiento de información acerca del flujo vehicular, discriminando las categorías que fueron detectadas y las tarifas aplicadas.
- Gestión de discrepancias. Se dispondrá de equipos de cómputo y de software para la gestión de posibles discrepancias. Los videos y/o imágenes que hagan parte de la prueba del paso de un vehículo por un carril IP/REV, deberán estar disponibles desde el COP para ser enviados a las entidades intermediadoras en caso de que éstas los soliciten.
- Información de Intermediador. Se deberá disponer de equipos de cómputo para gestionar las bases de datos que se obtengan desde los diferentes Operadores OP (IP/REV). Estos se encargarán de gestionar la coherencia entre dicha base de datos y la que se dispone en cada computador a nivel de carril IP/REV.
- Información de configuración. Se dispondrá de equipos de cómputo para la configuración de tarifas, gestión de listas, gestión de operadores IP/REV (OP IP/REV) (service management) y otro tipo de posibles configuraciones que se deriven para la correcta ejecución del sistema IP/REV.

En lo relacionado al back-end, en un sistema IP/REV es necesario contar con un Centro de Operación de Peajes (COP) para la recolección de información de todas las plazas de peajes que pertenezcan al sistema. Entre las funciones que debe cumplir un centro se encuentran:

- Informar las discrepancias (detección de ejes que define el valor a cobrar, sistema para el reconocimiento de número de placa vs. placa almacenada en la DB, etc.).
- Monitorear las plazas y carriles IP/REV de peaje.
- Mantener una interfaz con back-office.
- Información de intermediador: base de datos para gestionar los cobros.
- Información de configuración: información de tarifas, listas, y demás (service management).

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular
(IP/REV)”

1.7.- ESCENARIOS OPERACIONALES

En esta sección se describen los escenarios operacionales del sistema propuesto para IP/REV, haciendo énfasis en la interacción de los sistemas de información de los OP IP/REV (verificación de saldos y notificación de cobros) y de los INT IP/REV (dispositivos TAG RFID habilitados o deshabilitados, dispositivo TAG RFID con tarifa especial y saldos).

1.7.1.- Escenarios de intercambio de información para la operación de peajes

A continuación, se presentan los escenarios en los cuales ocurre intercambio de información entre los diferentes actores estratégicos y con el Sistema de Gestión de Transacciones del Ministerio (SiGT), o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte. De acuerdo con cada escenario, se mencionan a los actores estratégicos involucrados en el escenario y la descripción del escenario.

1.7.1.1.- Actualización de la base de datos de los COP

Con el fin de realizar la correcta operación del entorno del peaje, el OP IP/REV debe mantener actualizada la información en cada una de sus plazas y carriles IP/REV de peaje. Para ello, el INT IP/REV deberá enviar la información (relacionada con los dispositivos TAG RFID activados) a todos los OP IP/REV, para que este último los almacene en su base de datos local.

1.7.1.2.- Notificación de novedades desde los COP

Con el objetivo de realizar la actualización y consolidación de la información (relacionada con los cobros), el OP IP/REV debe enviar periódicamente a todos los INT IP/REV las novedades ocurridas en cierto período de tiempo previamente determinado. Para esto, el OP IP/REV debe estar autorizado para establecer comunicación con los INT IP/REV y habilitado para enviarle información a través del canal de comunicaciones establecido. De esta forma, al momento de cumplirse el período de tiempo determinado desde el COP se realizará el envío de las novedades a los INT IP/REV, esta información también deberá ser enviada al SiGT o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte.

Este intercambio de información implica también el manejo de disputas, el cual requiere que el OP IP/REV garantice mecanismos con los Intermediadores INT IP/REV para la solución de aquellas que sean reportadas como cobros y que requieran su posterior revisión.

1.7.1.3.- Actualización de la base de datos de las entidades INT IP/REV

Con el propósito de garantizar el sistema IP/REV, toda entidad INT IP/REV recibirá periódicamente desde los OP IP/REV, las novedades relacionadas con el paso de vehículos con dispositivos TAG RFID asociados a sus usuarios IP/REV y almacenará esta información en su base de datos local. Con base en esta información, y la información de recargas y pagos, las entidades INT IP/REV procederán a actualizar los saldos correspondientes y reportarlos a los OP (IP/REV), como se describe a continuación.

1.7.1.4.- Notificación de novedades desde las entidades INT IP/REV

Con el objetivo de realizar la actualización y consolidación de la información, toda entidad intermediadora del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) deberá enviar periódicamente a los operadores del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV) y al SiGT o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte las actualizaciones que haya realizado en un determinado período de tiempo. Estas actualizaciones están relacionadas con la suscripción de nuevos contratos (activación de dispositivo TAG RFID), desactivación de dispositivos TAG RFID existentes, incluyendo desactivación por traspaso de propiedad del vehículo, y demás, y en particular, de los saldos asociados a las cuentas de usuario del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV).

Para esto, la entidad intermediadora del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) debe estar autorizada para establecer comunicaciones con los operadores del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)"

IP/REV) y habilitado para enviarles información a través de los canales de comunicaciones especificados.

1.7.1.5.- Notificación de novedades al SiGT

Tanto los operadores del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV), como los intermediadores del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) enviarán copia idéntica de toda la información que intercambien entre ellos al SiGT, o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte.

1.7.1.6.- Notificación de dispositivos TAG RFID exentos

El INVIAS deberá remitir a los operadores del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV) la lista de dispositivos TAG RFID exentos de pago.

La adquisición e instalación del dispositivo TAG RFID para vehículo exento deberá seguir las indicaciones impuestas por INVIAS. Además, INVIAS será el encargado de la administración del dispositivo TAG RFID de los exentos de pago. El Ministerio de Transporte prevé un período de transición hacia el dispositivo TAG RFID, durante el cual el usuario deberá hacer uso de ambas tecnologías (TIE y dispositivo TAG RFID) hasta que todos los peajes pertenezcan al sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) y se expida la modificación de las normas correspondientes. De igual, una vez se finalice el periodo de transición el SiGT el INVIAS podrá enviar a través del SiGT la listas de dispositivos exentos de pago.

1.7.1.7.- Gestión de tarifas especiales

El Ministerio de Transporte establece el conjunto de requisitos que debe cumplir un usuario para acceder a una tarifa especial. El interesado debe entonces realizar una solicitud ante el concedente de la plaza de peaje (ANI, INVIAS o Entidad Territorial), y justificar que cumple con las condiciones establecidas para hacerse acreedor del beneficio.

En la actualidad, un usuario que obtiene el beneficio de una tarifa especial en un punto de peaje se identifica en el carril manual por medio de una TIE o tarjeta inteligente, o cualquier otro medio expedido por el concedente respectivo, o por su concesionario, en caso de que así se haya acordado.

Para el periodo de transición y mientras no se encuentren habilitados todos los operadores de peajes de la red vial nacional concesionada y no concesionada, se deberá portar la tarjeta de identificación TIE, regulada por la ley 105 de 1993 modificada por la ley 787 de 2012.

NOTA: cuando un concedente otorgue el beneficio de tarifa especial a un usuario que no tenga (y no suscriba) un contrato del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV), el usuario deberá portar un TIE o similar en su vehículo, igual que en la actualidad. El concedente notificará a sus concesionarios la lista de usuarios con tarifa especial, que no cuentan con sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV).

1.7.1.8.- Gestión de inconsistencias en la información

A continuación, se presenta una serie de obligaciones a cargo de cada uno de los actores estratégicos del sistema IP/REV, las cuales deberán cumplirse con el objetivo de evitar inconsistencias:

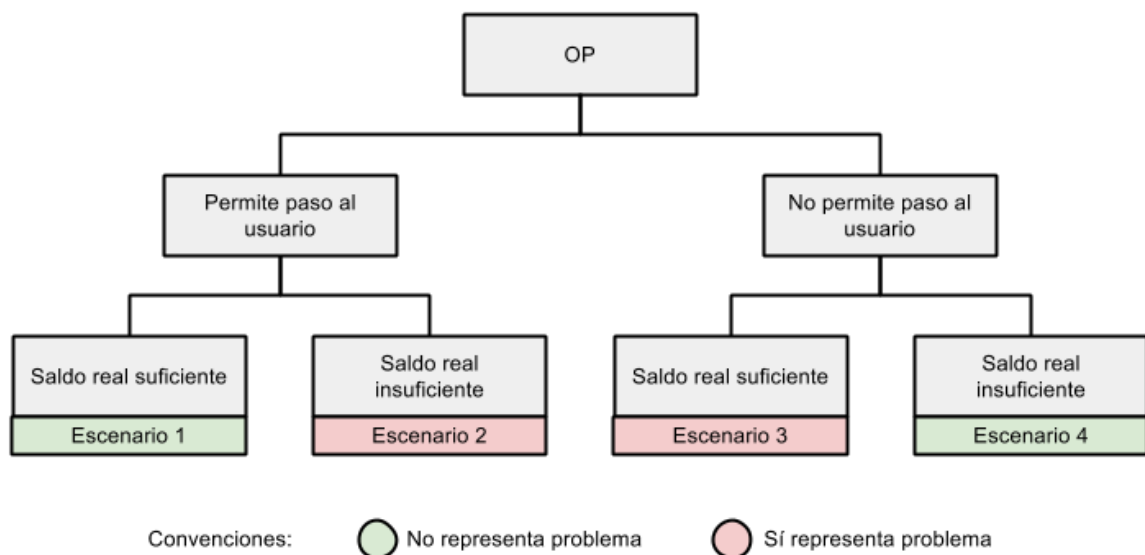
- La entidad INT IP/REV debe recibir los cobros reportados por los OP IP/REV con la periodicidad especificada por el Ministerio de Transporte.
- La entidad INT IP/REV debe emitir las novedades de saldos, con la periodicidad especificada por el Ministerio de Transporte.
- El OP IP/REV debe recibir las novedades de saldos con la periodicidad especificada por el Ministerio de Transporte.

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

- El OP IP/REV debe emitir las novedades de los cobros realizados por sus carriles IP/REV, con la periodicidad especificada por el Ministerio de Transporte.
- Tanto el INT IP/REV como el OP IP/REV, deben garantizar la comunicación entre ellos a través de la redundancia en sus sistemas de información y canales de comunicación INT IP/REV - OP IP/REV.
- Tanto el INT IP/REV como el OP IP/REV, deben garantizar la comunicación con el SiGT, o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte, a través de la redundancia en sus sistemas de información y canales de comunicación OP/INT IP/REV-SiGT.
- El OP IP/REV debe garantizar la comunicación del COP con la plaza de peaje y cada carril IP/REV.

En caso de que se incumpla alguna de las condiciones anteriores, debido a la caída de alguno de los sistemas de información involucrados o a fallas en los canales de comunicación; es posible que un OP IP/REV no cuente en el COP con información actualizada al momento de permitir o no, el paso de un vehículo por un carril IP/REV (exclusivo o mixto), esto constituirá una inconsistencia. En la Figura 2 se presentan los cuatro escenarios posibles.

Figura 2. Cuatro escenarios posibles en la gestión de inconsistencias



1.7.1.9.- Gestión de discrepancias en el cobro de la tasa de peaje

Cuando un vehículo hace uso de un carril IP/REV, es posible que la configuración del vehículo detectada por los sensores ubicados en la plaza de peaje y la categoría consultada a partir de la lectura del dispositivo TAG RFID en la base de datos, sean diferentes. En este caso se presenta una discrepancia en el valor a cobrar por la tasa de peaje.

❖ **Error de lectura de placa.** Dadas las posibilidades de error en el sistema de reconocimiento de placa (5% aproximadamente) se puede dar la situación en la que se realice la lectura del dispositivo TAG RFID, basándose en el TID y/o EPC del dispositivo TAG RFID se consulta su placa asociada desde la DB del COP, pero no es posible validar – automáticamente, al menos – que ésta coincida con la placa del vehículo. En este caso, el OP IP/REV deberá reportar el cobro con discrepancia y será el encargado de verificar manualmente la placa mediante revisión del video. Si a partir de la revisión, el OP IP/REV determina que la placa efectivamente coincide con la asociada al dispositivo TAG RFID, entonces deberá reportar la novedad de resolución de la discrepancia (sin cambio en el valor cobrado). Se debe destacar que es recomendable que la entidad intermediadora del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IINT IP/REV), dentro de los contratos para la prestación del servicio IP/REV, incluya cláusulas que contemplen sanciones administrativas por el uso indebido del dispositivo TAG RFID por parte del usuario IP/REV.

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

❖ Discrepancia por diferencia de placa. Dadas las posibilidades de error en el reconocimiento de placa (5% aproximadamente), se puede dar la situación en la que se realice la lectura del dispositivo TAG RFID, y con base en el TID y/o EPC del dispositivo TAG RFID se consulta su placa asociada desde la DB del COP. En el caso de que el OP IP/REV después de un proceso de verificación determine que la placa leída no coincide con la asociada al dispositivo TAG RFID, deberá reportar la inconsistencia INT IP/REV correspondiente, para que se incluya dicho dispositivo TAG RFID en la lista negra (véase definición al inicio del documento) y no se permita el paso del vehículo en otros carriles IP/REV.

1.7.2.- Comportamientos antijurídicos

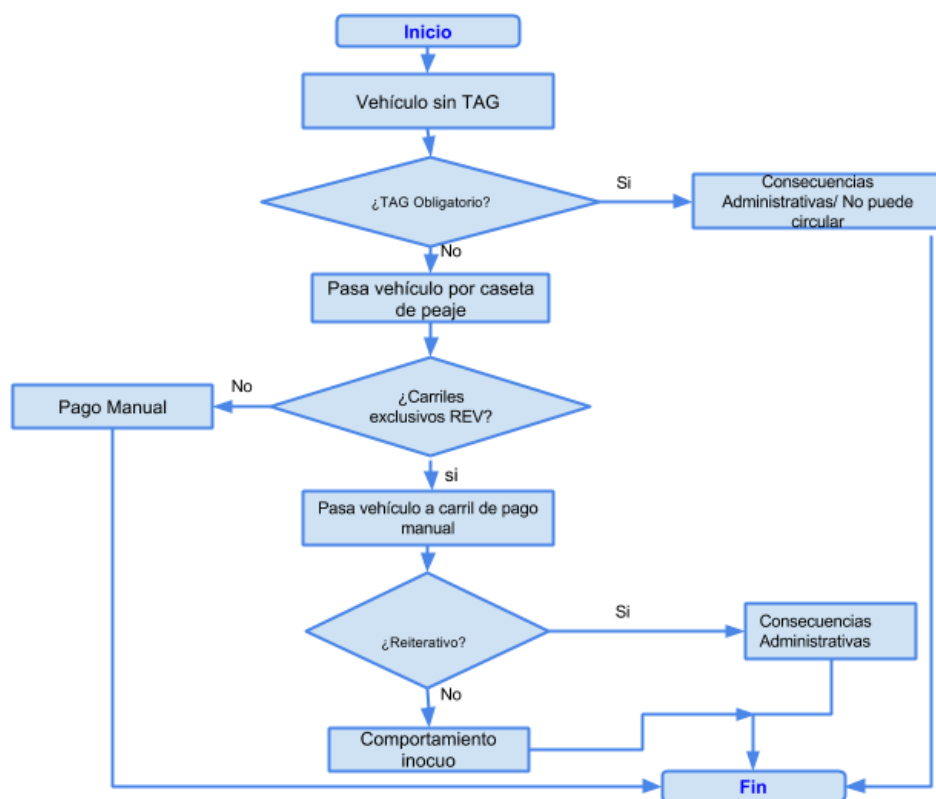
En esta sección de escenarios se ilustran las conductas antijurídicas objeto de regulación, identificadas en un primer acercamiento al IP/REV. Los escenarios son descritos y además representados mediante su diagrama de flujo.

1.7.2.1.- Paso por un punto de IP/REV sin dispositivo TAG RFID

Este comportamiento se describe como el derivado del paso del vehículo sin un dispositivo TAG RFID, en este sentido, las consecuencias de la tipificación de la conducta por parte del usuario IP/REV del peaje son más o menos severas dependiendo de la obligatoriedad del uso del dispositivo TAG RFID por parte del dueño del vehículo y de la reincidencia de su comportamiento, teniendo en cuenta como una de las variables a presentarse la existencia de un carril IP/REV exclusivo para el pago con dispositivo TAG RFID. La Figura 3 presenta el diagrama de flujo de este comportamiento antijurídico.

En este caso, se debe acudir a lo regulado por el Art. 131 del Código Nacional de Tránsito Terrestre, que contempla con una infracción de tránsito el: “C.3. Bloquear una calzada o intersección con un vehículo, salvo cuando el bloqueo obedezca a la ocurrencia de un accidente de tránsito”.

Figura 3. Paso por un punto de IP/REV sin dispositivo TAG RFID¹⁴



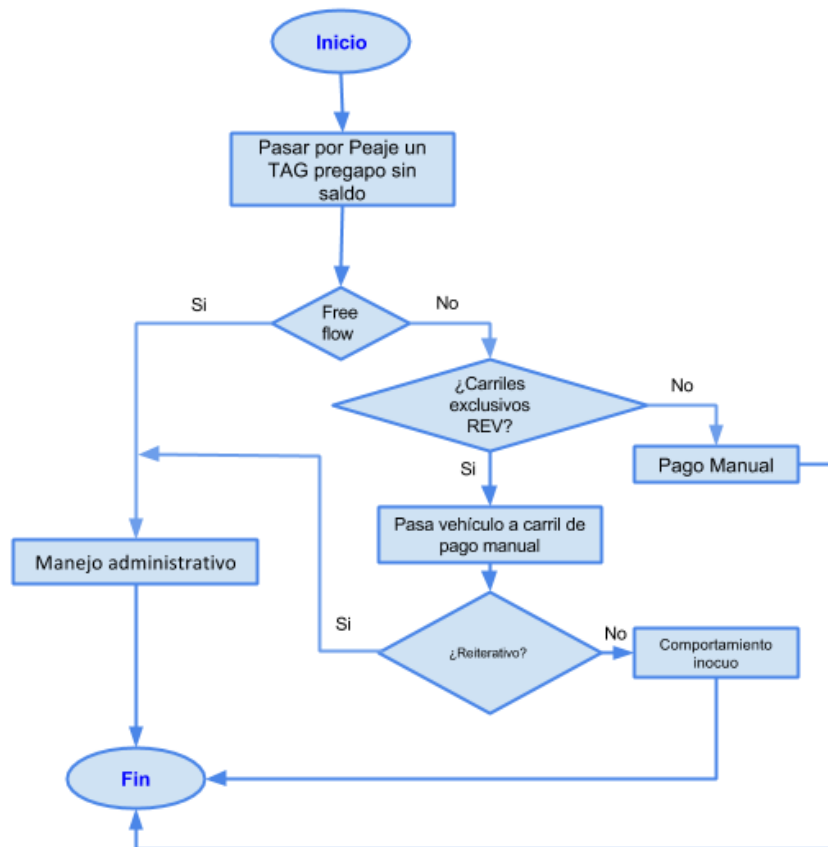
¹⁴ En el diagrama de flujo el comportamiento inocuo (que no hace daño) se determina cuando el comportamiento descrito en el diagrama arroja un comportamiento sin relevancia jurídica.

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

1.7.2.2.- Paso por un punto de IP/REV sin saldo en la cuenta

Este comportamiento parte de la existencia de un dispositivo TAG RFID asociado al usuario IP/REV del vehículo, el cual no cuenta con el saldo necesario para pagar lo correspondiente al peaje, esta opción solo es válida en el modelo comercial prepago, debido a que en el modelo pospago no se maneja por saldo, sino de habilitación del dispositivo TAG RFID. La Figura 4 presenta el diagrama de flujo de este comportamiento antijurídico.

Figura 4. Paso por un punto de IP/REV sin saldo en la cuenta¹⁵



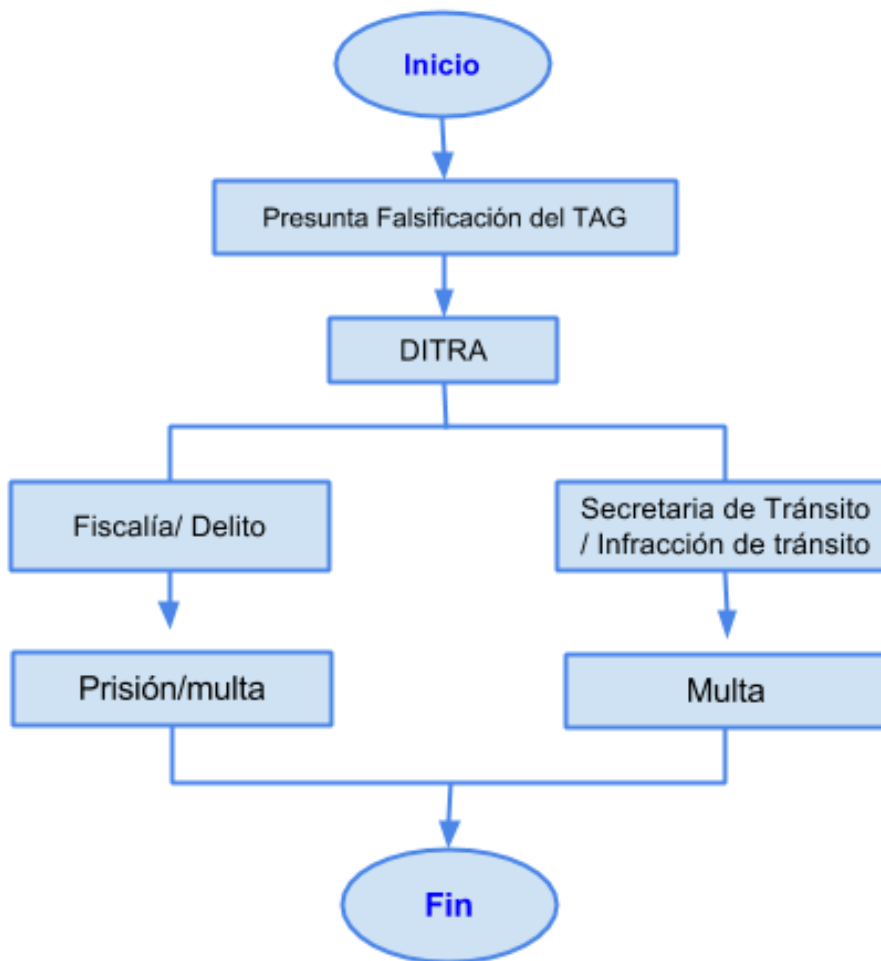
1.7.2.3.- Presunta falsificación o clonación del dispositivo TAG RFID

Este tipo de conducta se tipifica cuando un usuario IP/REV es sorprendido con un dispositivo TAG RFID modificado, alterado y, en todo caso, con información presuntamente falsa. De igual manera, la clonación de un dispositivo TAG RFID podría subsumirse en la conducta de presunta falsedad del dispositivo TAG RFID, debido a que en la práctica es la elaboración de un dispositivo TAG RFID, partiendo de una auténtica, asumiendo o suplantando a la persona que tiene la autorización legítima para el uso del adminículo, configurando de esta manera una presunta falsedad. La Figura 5 presenta el diagrama de flujo de este comportamiento antijurídico.

¹⁵ En el diagrama de flujo el comportamiento inocuo (que no hace daño) se determina cuando el comportamiento descrito en el diagrama arroja un comportamiento sin relevancia jurídica.

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

Figura 5. Falsificación / Clonación de un dispositivo TAG RFID

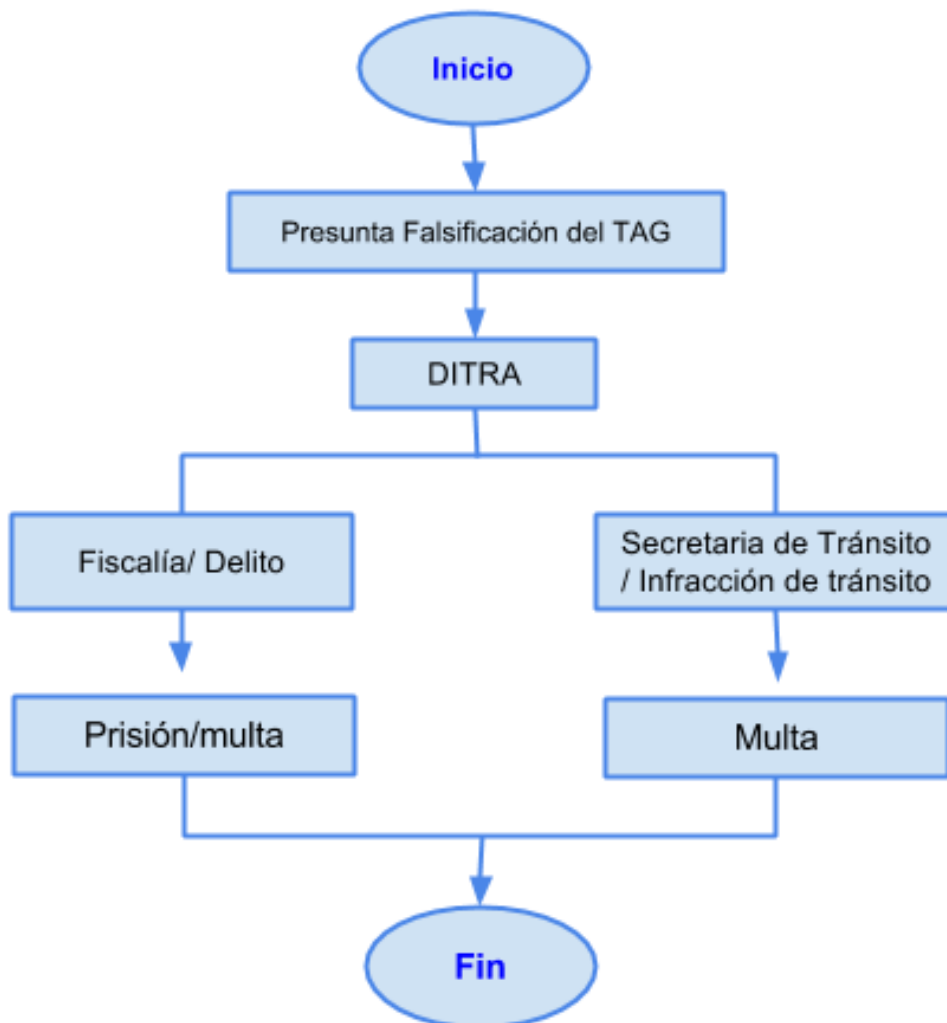


1.7.2.4.- Emulación del dispositivo TAG RFID

Este tipo de conducta parte de la utilización de un medio alternativo para transmitir información para el pago del peaje, esta conducta podría ser objeto de regulación teniendo en cuenta su incidencia en el adecuado desarrollo del sistema IP/REV. La Figura 6 presenta el diagrama de flujo de este comportamiento antijurídico.

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

Figura 6. Emulación de un dispositivo TAG RFID

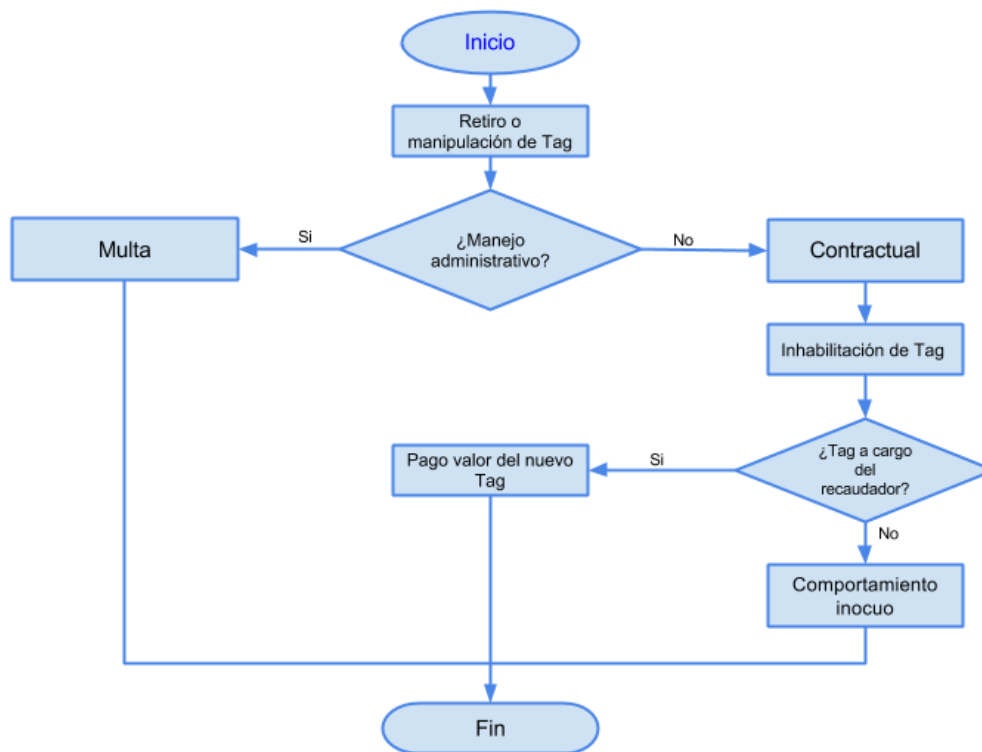


1.7.2.5.- Remoción o manipulación del dispositivo TAG RFID sin permiso

Este tipo de conducta puede ser regulada desde el punto de vista contractual, dependiendo del modelo a implementar (valor del dispositivo TAG RFID a cargo del concesionario, o a cargo del usuario IP/REV) la conducta generaría sobrecostos en la operación que serían endilgables al usuario IP/REV. Asimismo, el dispositivo TAG RFID como fuente de información y medio de pago, se debe inhabilitar al momento en que se manipule por terceros no autorizados. La Figura 7 presenta el diagrama de flujo de este comportamiento antijurídico.

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

Figura 7. Remoción o manipulación del dispositivo TAG RFID sin permiso¹⁶



¹⁶ En el diagrama de flujo el comportamiento inocuo (que no hace daño) se determina cuando el comportamiento descrito en el diagrama arroja un comportamiento sin relevancia jurídica.

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

CAPÍTULO 2 - RELACIÓN ENTRE SISTEMAS DE INFORMACIÓN IP/REV

2.1.- GENERALIDADES

De acuerdo a la visión descrita en el Capítulo 1 “Concepto de Operación” del presente documento y con el objetivo de aprovechar al máximo la información de la Interoperabilidad de Peajes y el Recaudo Electrónico Vehicular, el Ministerio de Transporte procederá a la implementación de un sistema en paralelo que almacenará toda la información que se intercambia directamente entre los actores implicados (OP e INT IP/REV), y la analizará mediante varias aplicaciones y herramientas de manipulación de información, de forma que proporcione datos, tendencias, etc. y se convierta en gran ayuda para el sector.

De esta forma, los OP IP/REV deberán reportar los pasos por carriles IP/REV y los INT IP/REV, a su vez, deberán reportar las novedades (alta y estado de los dispositivos TAG RFID, actualización de saldos, etc.) de las cuentas asociadas a los dispositivos TAG RFID a bordo de los vehículos.

El presente capítulo pretende describir los requisitos funcionales y de calidad (no funcionales) de la relación entre los Sistemas de Información de los diferentes actores específicos relacionados con el sistema IP/REV, con el fin de garantizar la interoperabilidad de peajes en Colombia.

2.2.- ALCANCE DEL CAPÍTULO

El propósito fundamental de este capítulo es presentar la especificación de los requisitos del sistema “Interoperabilidad de Peajes y Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”, el cual tiene como actores estratégicos principales al Sistema de Gestión de Transacciones (SiGT), o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte, los SI de los INT IP/REV y los SI de los OP IP/REV. Se presentan también las relaciones existentes entre los actores estratégicos que componen el sistema IP/REV.

2.3.- ALCANCE DE LOS REQUISITOS

El alcance de los requisitos funcionales que se especifican en este capítulo corresponde al necesario para garantizar la interoperabilidad de peajes.

Se especifican los requisitos relacionados con la consolidación de la información de recaudo (reportada por los INT IP/REV) y los cobros por tasa de peaje (reportados por los OP IP/REV) y aquellos relacionados con poner esta información a disposición de los actores estratégicos del sistema. De igual manera, se presentan los requisitos relacionados con los OP IP/REV y los INT IP/REV para que el sistema funcione de forma efectiva y eficiente.

2.4.- PERSPECTIVA DEL SISTEMA IP/REV

A continuación, se presentan las características principales del sistema IP/REV, sus interfaces con otros sistemas y sus modos de operación.

2.4.1.- Interfaces con el SI del Ministerio de Transporte

El SiGT, o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte, debe contar con la interfaz necesaria para comunicarse con otros sistemas de información.

2.4.2.- Interfaces con otros SI

Para el correcto funcionamiento del sistema IP/REV, el SiGT, o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte, y los SI de los OP IP/REV e INT IP/REV deben proveer los mecanismos de integración necesarios para que los diferentes SI de las entidades participantes puedan consultar la información requerida para su operación, así como para la notificación de novedades.

2.4.3.- Funciones del SiGT.

Las funciones principales del SiGT serán las siguientes:

- Realizar el registro de las transacciones intercambiadas entre OP e INT IP/REV.
- Gestionar la base de datos con información de los dispositivos TAG RFID activados y las placas de los vehículos asignados.

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

- Proveer una funcionalidad para que los miembros de las entidades relacionadas con el sistema IP/REV (ANI, INVIAS, ET, SUPERTRANSPORTE, SUPERINDUSTRIA DITRA, y MT) puedan consultar información (estadísticas, indicadores, etc.) relacionada con el sistema IP/REV, necesaria para el cumplimiento de sus respectivas funciones.

2.4.4.- Funciones del Sistema de Información de los OP IP/REV¹⁷

Además de las tareas propias de la operación del peaje, las funciones relacionadas con IP/REV del SI de los OP IP/REV, serán las siguientes:

- Administrar la base de datos local del OP IP/REV con información de los dispositivos TAG RFID en uso, listas de exentos, listas negras y vehículos especiales, categoría de los vehículos, tarifas de cada categoría, entre otros; y toda información que considere necesaria cada administrador de OP IP/REV.
- Proveer la funcionalidad necesaria para notificar a los INT IP/REV los cobros realizados por concepto de tasa de peaje y demás situaciones especiales (p.e. discrepancias).
- Proveer la funcionalidad necesaria para notificar al SiGT, o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte los pasos y tarifas cobradas.
- Procesar, almacenar y proveer acceso a la información de imágenes, videos y sensores relacionados con la operación del peaje.

2.4.5.- Funciones del Sistema de Información de los INT IP/REV¹⁸

Las funciones relacionadas con IP/REV del SI de los de los INT IP/REV serán las siguientes:

- Proveer la funcionalidad necesaria para actualizar su base de datos local (estados y saldos) con la información de los cobros realizados por los diferentes operadores, que se relacionan con dispositivos TAG RFID de sus usuarios.
- Proveer la funcionalidad necesaria para notificar a los operadores del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV) y al SiGT, o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte, la activación de nuevos dispositivos TAG RFID, así como la activación/desactivación de los mismos, la placa y el tipo de contrato de pago asociado a cada dispositivo TAG RFID, y en caso de contratos tipo prepago, los saldos correspondientes. En el caso de los contratos de tipo pospago los INT IP/REV deben reportar el estado del dispositivo TAG RFID.
- Proveer la funcionalidad capaz de facturar al usuario IP/REV las transacciones recibidas de los diferentes OP IP/REV correspondientes a su TAG.
- Proveer un sistema completo de CRM (Customer Relation Management) capaz de soportar la interacción con toda su base de datos de clientes IP/REV, cumpliendo los acuerdos de servicios mínimos establecidos en los ANS definidos por el Ministerio de Transporte

2.5.- RESTRICCIONES

A continuación, se presentan las restricciones que incidirán directamente en el diseño e implementación del sistema IP/REV:

2.5.1.- Políticas regulatorias.

Mediante la Ley 1581 de 2012, se expidió el Régimen General de Protección de Datos Personales, el cual, de conformidad con su artículo 1°, tiene por objeto “(...) desarrollar el derecho constitucional que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bases de datos o archivos, y los demás derechos, libertades y garantías constitucionales a que se refiere el artículo 15 de la Constitución Política; así como el derecho a la información consagrado en el artículo 20 de la misma”, siendo esta norma positiva el marco general de la protección de los datos personales en Colombia.

¹⁷Relacionado con el funcionamiento del sistema IP/REV.

¹⁸ En relación con el funcionamiento del sistema IP/REV.

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)"

Esta norma fue reglamentada parcialmente por el Decreto 1377 del 2013, el cual establece "(...) *las políticas de Tratamiento de los Responsables y Encargados, el ejercicio de los derechos de los Titulares de información, las transferencias de datos personales y la responsabilidad demostrada frente al Tratamiento de datos personales, este último tema referido a la rendición de cuentas (...)*". En este sentido, es importante destacar que la única información almacenada en el dispositivo TAG RFID son el identificador del dispositivo TAG RFID (TID) y el código electrónico de producto (EPC); siendo el TID el componente utilizado en la identificación del dispositivo. En la DB de los COP se tiene el *tipo de contrato* asociado al dispositivo TAG RFID (prepago, pago inmediato, pospago), en caso de ser prepago, el saldo correspondiente. Los datos de la cuenta del usuario (y del usuario correspondiente) y la información del vehículo asociado al dispositivo TAG RFID residen en los SI de los INT IP/REV.

2.5.2.- Operación en paralelo

El SI de los OP IP/REV y el SI de los INT IP/REV, deben ser diseñados e implementados de tal forma que soporten la operación normal (atención de usuarios y otros sistemas) y para que en paralelo puedan actualizar una instancia replicada de la base de datos en producción.

2.5.3.- Funciones de control

El SiGT, o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte, el SI de los OP IP/REV y el SI de los INT IP/REV, deben contar con funcionalidades de control establecidas que garanticen el correcto funcionamiento del sistema. Estas se encuentran relacionadas con la integridad de los datos que cada entidad maneja y que el acceso sea restringido de acuerdo a los roles y privilegios definidos.

2.5.4.- Criticidad de la aplicación

Los SI de los operadores e intermediadores del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV e INT IP/REV) deben garantizar el nivel de disponibilidad descrito en los ANS definidos por la Dirección de Infraestructura del Ministerio de Transporte que serán incluidos en las condiciones habilitantes para dichos actores estratégicos, teniendo en cuenta que su funcionamiento incide directamente en el funcionamiento del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV).

2.5.5.- Consideraciones relacionadas con seguridad física y lógica

Las consideraciones relacionadas con seguridad física y lógica son las especificadas en las normas 17799:2005 y 27001:2013, según se documenta en la sección de referencias. En particular, se deben tener en cuenta todos los aspectos relacionados con el cifrado de las diferentes bases de datos del SiGT, o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte, del OP IP/REV e INT IP/REV (versiones de servicio, replicación, respaldo, y archivo histórico).

2.6.- SUPUESTOS Y DEPENDENCIAS

A continuación, se describen algunos pre-requisitos generales identificados:

- El operador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV) está en capacidad de establecer conexiones recurrentes con el SiGT, o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte, y con los diferentes INT IP/REV.
- El operador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV) cuenta con una base de datos local con toda la información asociada al TID de los dispositivos TAG RFID.
- El operador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV) tiene una base de datos local con información (propia) relacionada con la operación del peaje, por ejemplo: categorías de los vehículos, valor de la tasa de peaje por categoría, usuarios con tarifa especial y demás información relevante para el operador.
- Los intermediadores del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) cuentan con un SI donde se registra la información relacionada con los dispositivos TAG RFID que han sido dadas de alta/baja, los abonos realizados a las cuentas tipo prepago (con sus respectivos saldos) y el estado (activo/inactivo) de los

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

dispositivos TAG RFID asociados a cuentas de tipo pospago; y demás información relacionada con sus usuarios y contratos respectivos.

- Los intermediadores del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) están en capacidad de reportar de forma periódica a los OP IP/REV y al SIGT, o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte, la información relacionada con los dispositivos TAG RFID activados (estado, saldo, etc.).
- El operador e intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (OP IP/REV e INT IP/REV) gestionarán un esquema de seguridad que permita garantizar el no repudio de las transacciones realizadas entre ellos.
- El SiGT, o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte, contará con la infraestructura de hardware (energía, servidores, comunicaciones, y redundancia) y de software (en particular, un motor de base de datos, así como la replicación de la misma), que permitan operar el módulo de IP/REV propuesto.
- El SINITT, o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte, gestionará un esquema de seguridad que permita verificar la identidad de los SI de las entidades participantes (B2B).
- El SINITT, o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte, gestionará un esquema de seguridad que permita verificar la identidad de los usuarios, roles y permisos asociados (B2C).
- El SINITT, o sistema o subsistema designado por el Ministerio de Transporte, gestionará un esquema de seguridad que permita garantizar el no repudio de las transacciones realizadas por los usuarios de las entidades participantes.

2.7.- REFERENCIAS

El contenido del presente capítulo se basa en los documentos que se listan a continuación:

- Norma internacional ISO/IEC/IEEE 29148:2011, Systems and software engineering – Life cycle processes – Requirements engineering, Sección 9.5 Software requirements specification (SRS) document. <https://standards.ieee.org/findstds/standard/29148-2011.html>
- Norma internacional ISO/IEC 17799:2005, Information technology – Security techniques – Code of practice for information security management. http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=39612
- Norma internacional 27001:2013, Information technology – Security techniques – Information security management systems – Requirements. http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=54534
- Norma internacional ISO/TS 17575, Electronic fee collection – Application interface definition for autonomous systems – Part 1: Charging.
- Concepto de Operación del Sistema (Capítulo 2 “Concepto de Operación”).
- RFC-6797, HTTP Strict Transport Security (HSTS). <http://tools.ietf.org/html>

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

CAPÍTULO 3 - REQUISITOS FUNCIONALES, DE HARDWARE Y SOFTWARE IP/REV

3.1.- GENERALIDADES

De acuerdo a la visión descrita en el Capítulo 1 “Concepto de Operación” del presente documento, con el objetivo de lograr la Interoperabilidad de Peajes y el Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV), se requiere especificar algunas funcionalidades clave, el hardware y el software necesario por los OP IP/REV y los INT IP/REV para garantizar el funcionamiento del sistema IP/REV propuesto.

El presente capítulo identifica las partes fundamentales del sistema de Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV). Para cada parte, se describen las funcionalidades, y los elementos de Hardware y software necesarios para garantizar la interoperabilidad de peajes del sistema IP/REV en Colombia. De igual manera, los requisitos (funcionales, de uso, de confiabilidad, de rendimiento, entre otros) que debe tener cada elemento de software y hardware son presentados.

3.1.1.- Alcance de los requisitos

A continuación, se presentan los requisitos funcionales para el funcionamiento del sistema de Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV) en Colombia. Expone los aspectos generales de la estructura del sistema desde el punto de vista lógico atendiendo a su funcionalidad, los elementos de software y hardware que lo componen y los requisitos de cada uno. Los requisitos presentados están fijados para las operaciones elementales del sistema IP/REV en Colombia, teniendo en cuenta estándares ISO (Estándar ISO 18000-63, ISO/IEC 17575, ISO/IEC 17573, ISO/IEC 16410) de dicha área.

3.1.2.- Referencias

Este documento se basa en las siguientes referencias:

- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 18000-63:2013. Information technology -- Radio frequency identification for item management. 2013.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO/IEC 17575. Electronic fee collection -- Application interface definition for autonomous systems. 2010.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO/IEC 17573. Electronic fee collection -- Application interface definition for autonomous systems. 2010.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO/IEC 16410. Electronic fee collection — Evaluation of equipment for conformity to ISO/TS 17575. 2011.
- COLOMBIA. MINISTERIO DE TRANSPORTE. Resolución 004100 (28, diciembre, 2004). Por la cual se adoptan los límites de pesos y dimensiones en los vehículos de transporte terrestre automotor de carga por carretera, para su operación normal en la red vial a nivel nacional.
- COLOMBIA. MINISTERIO DE TRANSPORTE. Manual de señalización vial 2015.
- INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC ENGINEERS. IEEE 1012. Standard for System and Software Verification and Validation. 2012.

3.2.- ELEMENTOS DEL SISTEMA IP/REV DEL OP IP/REV

Un sistema de peaje típico incluye los siguientes tres niveles lógicos:

- Nivel 1: Nivel de vía,
- Nivel 2: Nivel de plaza,
- Nivel 3: Centro de Operación de Peajes.

El sistema de peaje es IP/REV cuando es capaz de procesar transacciones de vehículos identificados con un TAG RFID, leídos por periféricos –antenas- en el Nivel 1. Dichas transacciones llegan al Nivel 3, donde son tratadas como “eventos de cobro”, y enviadas a un nivel lógico 4, o backoffice, donde se resuelven recaudando la tasa de peaje correspondiente al cliente dueño del TAG RFID. Este nivel 4 se realizará por parte de los INT IP/REV.

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

Los niveles 1 y 2 de un sistema de peaje IP/REV pueden ser tanto una plaza de peaje, como una infraestructura tecnológica que cumpliera funciones análogas y permitiera el cobro por sistema de peaje de flujo libre multicarril (MLFF).

A continuación, se presentan los requisitos para el funcionamiento de un peaje con IP/REV a nivel de vía y plaza, detallando los componentes que integran la vía IP/REV y el centro de control de la plaza.

3.2.1.- FRONT-END - INFRAESTRUCTURA PARA SERVICIO A NIVEL DE VÍA IP/REV

En los sistemas de recaudo en peajes, se identifican los siguientes tipos de carriles de acuerdo a su funcionalidad:

- Vías de pago manual (M): donde el usuario realiza su pago en efectivo, o con tarjeta de débito o crédito, mediante la ayuda de una persona en el carril de peaje.
- Vías de pago electrónico, ETC (D): donde el usuario realiza el pago mediante una tecnología de comunicación inalámbrica, sin necesidad de realizar una transacción física.
- Carriles mixtos: donde se pueden realizar pagos de forma manual y electrónica.

A continuación, se describen los componentes más importantes a considerar para un carril IP/REV y plaza de peaje.

3.2.1.1.- Tag RFID ISO 18000-63 (On Board Unit - OBU)

En los sistemas de recaudo electrónico se realiza una transferencia de datos entre el vehículo, que cuenta con un dispositivo TAG RFID ISO 18000-63 (OBU) y los equipos instalados en la infraestructura vial (RSU ó Roadside Unit). A continuación, se listan los requisitos para este elemento.

| Tipo | Descripción |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funcional | <ul style="list-style-type: none"> • El TAG RFID debe ser intransferible (una vez correctamente adherido al parabrisas) y compatible con estándar ISO/IEC 18000-63, con campo TID único y longitud de 96 bits. • Los dispositivos TAG RFID deben tener un campo EPC con codificación estándar para identificar a los dispositivos TAG RFID que pertenecen al dominio de peajes IP/REV. • Los números de la codificación asignada para los TAG RFID que distribuya un intermediador de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV), deberán ser solicitados al Ministerio de Transporte o a quien este designe, quien hará las veces de administrador de los números de dicha codificación. • Para facilitar el control visual de las categorías de los vehículos, el tamaño mínimo de los TAG instalados en los parabrisas serán de 67.0mm x 25.4mm y el tamaño máximo de 105mm x 50mm. Para el caso de los vehículos blindados, podrán emplearse TAG con dimensiones mayores, siempre que no interfieran con el correcto funcionamiento del vehículo. |
| Usabilidad | <ul style="list-style-type: none"> • La orientación de la instalación del TAG RFID será la que el proveedor o fabricante le indique al INT IP/REV, a fin de garantizar su correcta lectura en cualquier plaza de peaje. • El INT IP/REV deberá suministrar un manual de instalación al usuario, donde se indique claramente la forma en que éste debe instalar el TAG RFID en su vehículo. • De igual manera, deberá contar con al menos dos canales de comunicación, al menos uno web, para dar soporte técnico al usuario acerca de la instalación del TAG RFID. |

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)"

| Tipo | Descripción |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Confiabilidad | <ul style="list-style-type: none"> Los TAG RFID ISO 18000-63 deberán contener protección UV que garantice su durabilidad por un periodo de al menos 5 años apropiado para la exposición a las condiciones dadas en vidrios panorámicos de los vehículos, o en exteriores para el caso de vehículos blindados. La temperatura de operación debe estar comprendida entre -20°C y 60°C. El INT IP/REV deberá garantizar que el TAG RFID funcione de acuerdo a los parámetros establecidos. |
| Seguridad y Rendimiento | <ul style="list-style-type: none"> El TAG RFID deberá tener capacidad de operar con el sistema de lectura, a una distancia suficiente para ser detectada al ingresar al peaje. El TAG RFID debe ser a prueba de manipulaciones (tamper proof), por lo cual deberá quedar inservible al momento de intentar manipularlo o desprenderlo del lugar en que fue instalado. |
| Soporte | <ul style="list-style-type: none"> Los TAG RFID ISO 18000-63 deberán contar con soporte y representación en el país, por defectos de fabricación, por parte del proveedor o fabricante a través del INT IP/REV, en caso que el usuario lo solicite. |
| Interfaces para intercambio de datos | <ul style="list-style-type: none"> Inalámbrica, especificada por la norma ISO 18000-63. |

3.2.1.2.- Unidad de lectura de dispositivo TAG RFID

El sistema de lectura de dispositivo TAG RFID, es el encargado de detectar el vehículo cuando ingresa al carril IP/REV del peaje, mediante la tecnología RFID ISO 18000-63. Esta unidad está compuesta por: unidad de procesamiento, unidad de radio, interfaz o puerto de comunicaciones, cables de radio frecuencia, antena(s) y un sistema de alimentación de energía.

A continuación, se describen los requisitos para este componente.

| Tipo | Descripción |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funcional | <ul style="list-style-type: none"> Lectura de campos EPC de dispositivo TAG RFID ISO 18000-63 y campo TID de aquellos que pertenezcan al dominio de peajes. Verificación de integridad de la información: la unidad de lectura debe contar con un sistema de verificación de integridad de la información de los dispositivos RFID ISO 18000-63 leídos, igual o mejor que el CRC16. |
| Usabilidad | <ul style="list-style-type: none"> Las unidades de lectura deben ser aptas para operación en pórticos y en condiciones de intemperie. Deberán cumplir con el estándar IP66. |
| Confiabilidad | <ul style="list-style-type: none"> La unidad de lectura de dispositivo TAG RFID ISO 18000-63, deberá garantizar una tasa de lecturas efectivas de al menos el 98% con dispositivos TAG RFID bien instalados y en buen estado de conservación para una muestra de al menos 1000 dispositivos TAG RFID. La unidad de lectura debe tener una disponibilidad del 99.5%, con |

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)"

| Tipo | Descripción |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>una media de tiempo entre fallas (MTBF) no menor a 26280 horas.</p> <ul style="list-style-type: none"> La confiabilidad de los datos leídos de un dispositivo TAG RFID ISO 18000-63 debe ser superior al 99.9% medidos con una muestra de al menos 1000 dispositivos TAG RFID. |
| Rendimiento | <ul style="list-style-type: none"> La unidad de lectura debe realizar al menos 100 lecturas por segundo de múltiples dispositivos TAG RFID ISO 18000-63 en movimiento a una velocidad máxima de 60 Km/h respecto al lector. La potencia máxima radiada por el sistema de lectura de dispositivos TAG RFID debe ser la estipulada por el estándar ISO 18000-63 y en ningún caso debe exceder la especificada en la normatividad colombiana emitida por la Agencia Nacional del Espectro (ANE). De igual manera, las frecuencias de operación estarán en la banda de 900MHz y serán las que permita la Agencia Nacional del Espectro para este tipo de aplicación. |
| Soporte | <ul style="list-style-type: none"> Las unidades de lectura deben contar con soporte técnico y capacidad de suministro por parte del fabricante y/o proveedor durante el tiempo de funcionamiento en el peaje. |
| Interfaces para transmisión de datos | <ul style="list-style-type: none"> Interfaces físicas para transmisión de datos RS232 o Ethernet IEEE 802.3. |

3.2.1.3.- Sistema para reconocimiento de número de placa

La detección de placas vehiculares es una parte fundamental en los Sistemas Inteligentes de Transporte. En el caso de los sistemas IP/REV, estas tecnologías permiten contrastar la información recogida a partir del TID del dispositivo TAG RFID con la información obtenida por los sistemas de lectura de placa a nivel del carril IP/REV.

A continuación, se describen los requisitos para este componente.

| Tipo | Descripción |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funcional | <ul style="list-style-type: none"> El sistema para reconocimiento de número de placa debe reconocer la placa del vehículo que ingresa al carril IP/REV de forma automática y los caracteres detectados deben ser almacenados en el centro de control de la plaza de peaje junto con las evidencias de paso del vehículo por el carril IP/REV del peaje. El reconocimiento de la placa se acepta como válido, si al menos cinco de los seis caracteres de la placa detectada corresponden en posición, a los caracteres de la placa registrada en la base de datos que está asociada al dispositivo TAG RFID leído. |
| Usabilidad | <ul style="list-style-type: none"> Reconocimiento de placas de vehículos en cada uno de los carriles IP/REV del peaje. |

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)"

| Tipo | Descripción |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Confiabilidad | <ul style="list-style-type: none"> El sistema de reconocimiento de placas debe tener una disponibilidad del 99.5%, con una media de tiempo entre fallas (MTBF) no menor a 17000 horas. |
| Rendimiento | <ul style="list-style-type: none"> El sistema de reconocimiento de placas debe tener una efectividad igual o superior al 95%, para placas en buen estado de conservación y limpieza. El sistema de reconocimiento de placas debe tener un tiempo de respuesta inferior a 2 segundos desde el momento en que se realiza la fotografía hasta que se obtiene el texto de la placa del vehículo. La cámara empleada para este sistema debe tener un grado de protección IP66. |
| Soporte | <ul style="list-style-type: none"> El sistema de reconocimiento de placas debe contar con soporte técnico y capacidad de suministro por parte del fabricante y/o proveedor durante el tiempo de funcionamiento en el peaje. En el caso de que el proveedor no sea el fabricante, este debe contar con personal certificado por el fabricante para dar soporte y servicio a los equipos. |
| Interfaces para transmisión de datos | <ul style="list-style-type: none"> Interfaces físicas para la transmisión de datos RS232 o Ethernet IEEE 802.3. |

Cámaras para grabación de los ejes de los vehículos

La cámara para grabación de los ejes de un vehículo y placa sirve como prueba de paso y para obtener evidencias acerca del número de ejes que tiene un automotor en caso que se requiera para la solución de discrepancias.

A continuación, se describen los requisitos para este componente.

| Tipo | Descripción |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funcional | <ul style="list-style-type: none"> La cámara debe grabar vídeo o secuencias de imágenes; y al menos, una imagen donde se evidencie perfectamente el número ejes y la placa que lleva el vehículo. Dicha(s) imagen(es) o vídeo deben ser almacenadas en el centro de control de la plaza de peaje junto con el texto de la placa detectada. |
| Usabilidad | <ul style="list-style-type: none"> Se debe realizar grabación en vídeo o secuencia de imágenes del número de ejes de los vehículos e imagen con número de placa en cada uno de los carriles del peaje IP/REV, sin importar las condiciones climáticas, de iluminación o temperatura que estén en el peaje. |
| Confiabilidad | <ul style="list-style-type: none"> Las cámaras para la grabación de ejes y placa de los vehículos deben |

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)"

| Tipo | Descripción |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | tener una disponibilidad del 99.5%, con una media de tiempo entre fallas (MTBF) no menor a 17000 horas. |
| Rendimiento | <ul style="list-style-type: none"> Las cámaras para la grabación de ejes y placa deben entregar su información de forma inmediata al centro de control de la plaza de peaje y deben almacenar en caso de vídeo al menos a 10 fps, y en caso de secuencia de imágenes, las relevantes a la información que se quiere obtener: ejes y placa. Este tipo de cámara debe tener un grado de protección IP66. |
| Soporte | <ul style="list-style-type: none"> Las cámaras para la grabación de ejes y placa deben contar con soporte técnico y capacidad de suministro por parte del fabricante y/o proveedor durante el tiempo de funcionamiento en el peaje. |
| Interfaces para transmisión de datos | <ul style="list-style-type: none"> Interfaces físicas Ethernet IEEE 802.3. |

Cámaras de seguridad

Con fines de control de flujo vehicular, colas en la plaza (y demás ANS comprometidos en las condiciones de habilitación), y seguridad se debe contar con al menos una cámara panorámica en cada sentido y cámara(s) que permitan la vigilancia de las áreas de servicio.

A continuación, se describen los requisitos para este componente.

| Tipo | Descripción |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funcional | <ul style="list-style-type: none"> Se debe instalar una cámara panorámica por cada sentido del peaje (entrada, salida) tipo PTZ, controlables de forma remota. Asimismo, deben existir cámaras que cubran por completo las áreas de servicio. Las cámaras operarán al menos a 15 fps, con zoom óptico de 32X con una sensibilidad mínima de 0.2 lux, compatibles con formatos H.264 y MPEG-4; y cumplir con el estándar ONVIF. Las cámaras deben ser funcionales en diferentes condiciones de clima y temperatura, por lo que, de ser necesario, contarán con sistema calefactor propio. Se debe contar con un switch de video, que permita seleccionar desde el COP a cualquiera de las cámaras de seguridad del peaje para el envío de las imágenes a dicho centro. |
| Usabilidad | <ul style="list-style-type: none"> Las imágenes de las cámaras serán transmitidas al centro de control de la plaza de peaje. Allí serán almacenadas de forma cifrada empleando AES 256. |
| Confiabilidad | <ul style="list-style-type: none"> Las cámaras deberán tener cada una disponibilidad del 99.9%, con una |

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)"

| Tipo | Descripción |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | media de tiempo entre fallas (MTBF) no menor a 26000 horas. |
| Rendimiento | <ul style="list-style-type: none"> Cada cámara deberá tener una resolución mínima de 1920x1080 píxeles. Este tipo de cámara deberá tener un grado de protección IP66. |
| Soporte | <ul style="list-style-type: none"> Las cámaras deberán contar con soporte técnico y capacidad de suministro por parte del fabricante o proveedor durante el tiempo de funcionamiento en el peaje. |
| Interfaces para transmisión de datos | <ul style="list-style-type: none"> Interfaz física Ethernet IEEE 802.3 u otro medio cableado para la transmisión de datos. |

Sensores de detección automática de la categoría del vehículo

Cada vía del peaje debe contar con los sensores necesarios para realizar de forma automática la categorización del vehículo, de acuerdo a las tablas vigentes de categorización. Entre los requisitos para los sensores para dicha categorización son los siguientes:

| Tipo | Descripción |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funcional | <ul style="list-style-type: none"> Se deberá instalar el número y tipo de sensores que determinen la categoría del vehículo, por ejemplo, mediante la medición de variables como número de llantas, ancho de la llanta, altura, entre otras. Los sensores deben ser capaces de determinar la categoría del vehículo en movimiento a una velocidad de hasta de 60 Km/h, con vehículos transitando a 40 centímetros de separación. |
| Usabilidad | <ul style="list-style-type: none"> Los sensores serán aptos para ser empleados en ambientes industriales y de aplicación en sistemas de peajes. Los sensores instalados no deben afectar la velocidad con la que el vehículo ingresa al carril del peaje. |
| Soporte | <ul style="list-style-type: none"> El sistema de sensores debe contar con soporte técnico y capacidad de suministro por parte del fabricante y/o proveedor durante el tiempo de funcionamiento en el peaje. |
| Interfaces para transmisión de datos | <ul style="list-style-type: none"> Interfaces físicas para la transmisión de datos RS232/RS485 o Ethernet IEEE 802.3 u otras no inalámbricas de carácter industrial. |

Barrera o talanquera de salida automática

Los carriles IP/REV deben contar con una barrera automática que controle el paso de vehículos. Los requisitos para esto son los siguientes.

| Tipo | Descripción |
|------|-------------|
|------|-------------|

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)"

| Tipo | Descripción |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funcional | <ul style="list-style-type: none"> Talanqueras automáticas de alta velocidad en cada vía IP/REV del peaje que permitan el paso de los vehículos una vez se haya confirmado el cobro de la tarifa correspondiente. |
| Usabilidad | <ul style="list-style-type: none"> La talanquera deberá tener apertura y cierre automático. La composición física y estética de las barreras deberá ser conforme con el manual de señalización vial 2015 (Capítulo 5 Otros dispositivos para la regulación de tránsito, Sección 5.11. Señalización de estaciones de peaje, apartado 4 Barreras de control), adoptado por el Ministerio de Transporte. |
| Confiabilidad | <ul style="list-style-type: none"> Las talanqueras deben tener un MTBF no menor a 1 año con características para trabajo pesado. |
| Rendimiento | <ul style="list-style-type: none"> El tiempo de respuesta para subida y para bajada de dicha barrera debe ser igual o inferior a 0.7 segundos¹⁹ en cada caso. |
| Soporte | <ul style="list-style-type: none"> Las barreras automáticas deben contar con soporte técnico y capacidad de suministro por parte del fabricante y/o proveedor durante el tiempo de funcionamiento en el peaje. |
| Interfaces | <ul style="list-style-type: none"> Interfaz de control RS 232, Ethernet IEEE 802.3 u otras de uso industrial. |

Semáforos

Los carriles IP/REV se deben tener dos tipos de semáforos LED: los que indican al usuario el estado del carril IP/REV (abierto o cerrado), y los que indican la autorización para continuar el paso por el peaje.

Los requisitos para esto son los siguientes.

| Tipo | Descripción |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funcional | <ul style="list-style-type: none"> Se deben instalar elementos de señalización visibles antes del peaje, "semáforos de marquesina", que indiquen al usuario IP/REV el estado del carril IP/REV (abierto, cerrado) de conformidad con el manual de señalización vial 2015 (Capítulo 5 Otros dispositivos para la regulación de tránsito, Sección 5.11. Señalización de estaciones de peaje, apartado 5, Semáforos e indicadores de forma de pago), adoptado por el Ministerio de Transporte. De igual forma, se deben instalar "semáforos de paso", ubicados en el carril IP/REV, informando al usuario IP/REV acerca de si está autorizado o no para continuar su paso por el peaje. Estos elementos deberán cumplir con las normas presentadas en el manual de señalización vial 2015 (Capítulo 7 Semáforos), adoptado por el Ministerio de Transporte. |

¹⁹ De acuerdo al valor solicitado por los contratos de concesión actuales 4G.

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)"

| Tipo | Descripción |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Usabilidad | <ul style="list-style-type: none"> Los "semáforos de marquesina" que indican el estado del carril IP/REV debe ser visibles a una distancia tal que permita al usuario cambiar de carril en caso de que el carril IP/REV se encuentre cerrado o en caso de que el usuario no disponga de los medios para realizar el pago electrónico. Los "semáforos de paso" que indican la autorización para continuar el paso por el carril IP/REV del peaje deben ser visibles desde el punto de entrada a dicho carril IP/REV. Estos semáforos deben estar ubicados sobre el panel de señalización variable para garantizar un único punto de vista a los usuarios IP/REV. |
| Confiabilidad | <ul style="list-style-type: none"> Los semáforos empleados deberán tener un nivel de disponibilidad superior al 99%, con un MTBF superior a 5 años. |
| Rendimiento | <ul style="list-style-type: none"> Los semáforos empleados deberán tener características de visibilidad, tamaño, colores y demás características especificadas en el manual de señalización vial 2015 Capítulo 5 Otros dispositivos para la regulación de tránsito, Sección 5.11. Señalización de estaciones de peaje, apartado 5 Semáforos e indicadores de forma de pago y Capítulo 7 Semáforos. |
| Soporte | <ul style="list-style-type: none"> Los semáforos deberán contar con soporte técnico y capacidad de suministro por parte del fabricante y/o proveedor durante el tiempo de funcionamiento en el peaje. El mantenimiento realizado a los semáforos y a sus elementos asociados deberá realizarse, en concordancia con el manual de señalización vial 2015, (Capítulo 7 Semáforos, Sección 7.4. Mantenimiento), adoptado por el Ministerio de Transporte. |
| Interfaces | <ul style="list-style-type: none"> Interfaz física cableada de uso industrial. |

Paneles de señalización variable

Los carriles IP/REV del peaje deben contar con pantallas de información alfanuméricas LED.

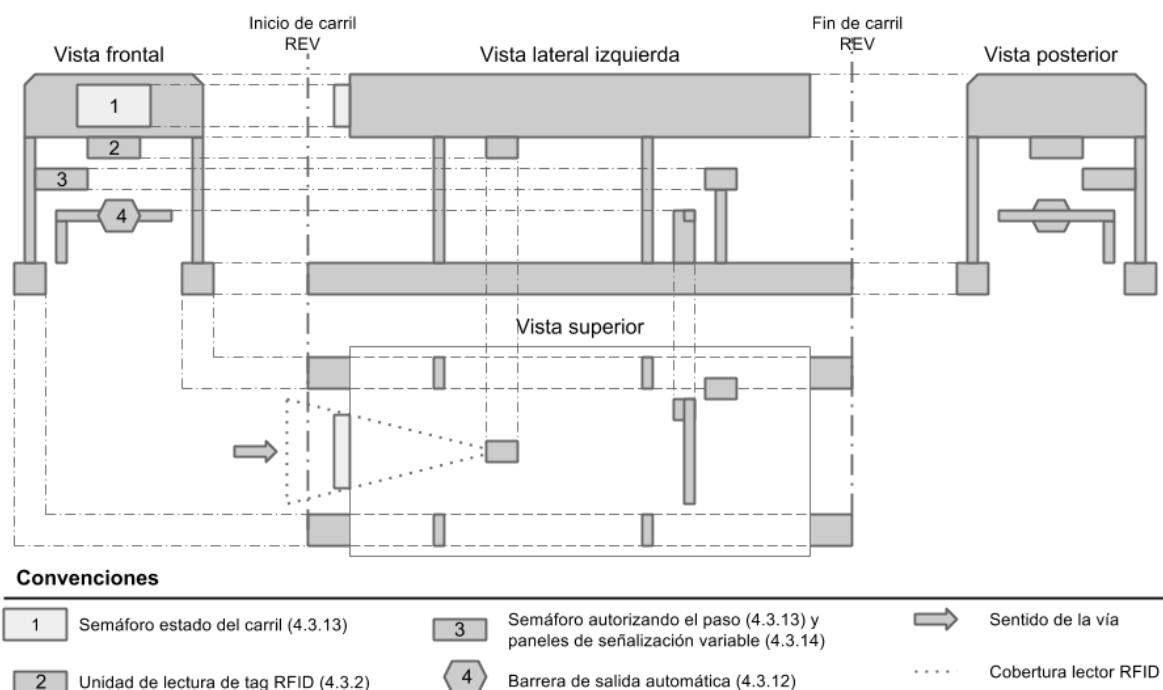
Los requisitos para esto son los siguientes.

| Tipo | Descripción |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funcional | <ul style="list-style-type: none"> Las pantallas de información alfanumérica informarán al usuario IP/REV el valor del pago realizado y alguno de los siguientes mensajes según aplique: Saldo bajo, saldo insuficiente o dispositivo TAG no reconocido. |
| Usabilidad | <ul style="list-style-type: none"> Los paneles de señalización variable deberán ser visibles desde el punto de entrada al carril IP/REV desde la ubicación del conductor del vehículo, sin importar su categoría. Estos paneles deben estar ubicados debajo del semáforo que indica la autorización para continuar el paso por el peaje, a fin de garantizar un |

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)"

| Tipo | Descripción |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>único punto de vista a los usuarios ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.IP/REV, cumpliendo con las consideraciones de localización presentadas en el manual de señalización vial 2015 (Capítulo 2, Sección 2.1 Generalidades de las señales verticales, apartado 4 ubicación).</p> <ul style="list-style-type: none"> De igual manera, deben cumplir con las consideraciones de diseño; de distancia mínima de visibilidad y lectura presentadas en el manual de señalización vial 2015, (Capítulo 2, Sección 2.7 Señales de mensaje variable), adoptado por el Ministerio de Transporte. |
| Confiabilidad | <ul style="list-style-type: none"> Los PMV deben tener un nivel de disponibilidad superior al 99% y un MTBF superior o igual a 5 años. |
| Rendimiento | <ul style="list-style-type: none"> Los PMV deberán tener características de visibilidad, tamaño, colores y demás características especificadas en el manual de señalización vial 2015 (Capítulo 2, Sección 2.7 Señales de mensaje variable). |
| Soporte | <ul style="list-style-type: none"> Los PMV deben contar con soporte técnico y capacidad de suministro por parte del fabricante y/o proveedor durante el tiempo de funcionamiento en el peaje. |
| Interfaces | <ul style="list-style-type: none"> Interfaz física cableada de uso industrial. |

Figura 8. Estación de peaje: ubicación de semáforos, paneles de señalización variable y de la barrera automática de salida.²⁰



²⁰ La imagen se presenta a título indicativo, para facilitar la comprensión del lector. Para consideraciones de diseño; así como de distancia mínima de visibilidad y lectura referirse al Manual de señalización vial 2015.

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)"

Señalización en los carriles IP/REV

En los carriles IP/REV deberá existir una señalización vertical y horizontal para indicar los carriles a usar y las cabinas habilitadas para recibir cada forma de pago, cumpliendo los aspectos contemplados en el manual de señalización vial 2015 (Capítulo 5 Otros dispositivos para la regulación del tránsito, Sección 5.11 Señalización de estaciones de peaje), adoptado por el Ministerio de Transporte.

Los requisitos para esto son los siguientes.

| Tipo | Descripción |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funcional | <ul style="list-style-type: none"> • Se deberán instalar elementos como: <ul style="list-style-type: none"> - Reductores de velocidad: se instalarán elementos para realizar la transición de la velocidad del vehículo en carretera, a la requerida para la realización del cobro electrónico. Dichos reductores se instalarán de acuerdo a los aspectos contemplados en el manual de señalización vial 2015 (Capítulo 5. Otros dispositivos para la regulación del tránsito, Sección 5.8 Reductores de velocidad). - Delineadores de piso: deberán contar con delineadores de piso que guíen al conductor en la circulación en la zona que pertenece al peaje, de acuerdo a los aspectos contemplados en el manual de señalización vial 2015 (Capítulo 5 Otros dispositivos para la regulación del tránsito, Sección 5.4 Delineadores de piso o elevados). |
| Usabilidad | <ul style="list-style-type: none"> • Estos elementos tendrán los colores, tamaños y demás características especificadas en el manual de señalización vial 2015 (Capítulo 5 Otros dispositivos para la regulación del tránsito y, Sección 5.4 Delineadores de piso o elevados y Sección 5.8 Reductores de velocidad). |
| Confiabilidad | <ul style="list-style-type: none"> • Características especificadas en el manual de señalización vial 2015 (Capítulo 5 Otros dispositivos para la regulación del tránsito, Sección 5.4 Delineadores de piso o elevados y Sección 5.8 Reductores de velocidad). |
| Rendimiento | <ul style="list-style-type: none"> • La señalización de estaciones de peaje deberá garantizar que los usuarios seleccionen correctamente los carriles habilitados para recibir cada forma de pago. |
| Soporte | <ul style="list-style-type: none"> • Es necesario prever mantenimientos preventivos y/o correctivos de la señalización vertical y horizontal, durante el tiempo de funcionamiento en el peaje. |
| Interfaces | <ul style="list-style-type: none"> • N.A. |

Sistema para gestión de información de carril IP/REV

Por cada carril IP/REV se deberá instalar en el peaje un dispositivo de cómputo integrado en el controlador de vía para recibir las lecturas procedentes de la unidad de lectura de dispositivos RFID. El dispositivo deberá soportar la ejecución de las siguientes tareas:

- Recepción de hasta 100 datos de dispositivos TAG RFID ISO 18000-63 por segundo provenientes de la unidad de lectura de dispositivos TAG RFID ISO 18000-63.

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

- Gestión de la base de datos local del carril IP/REV de los dispositivos TAG RFID. Lo anterior con el fin de acelerar el proceso de consulta durante el paso de un vehículo por un carril IP/REV del peaje. Los cambios realizados en la base de datos serán replicados al centro de control de la plaza de peaje. Esta arquitectura garantiza la independencia técnica entre carriles IP/REV previniendo la propagación de un fallo a los demás.
- Monitoreo del estado de funcionamiento de los elementos de la plaza de peaje, así como la capacidad de recibir de forma remota desde el COP los datos para alterar su funcionamiento.
- Controlar el funcionamiento de la barrera de salida o talanquera.
- Realizar el cifrado y descifrado de datos transferidos entre el centro de control de la plaza de peaje y el computador del carril IP/REV.

Los requisitos para dicho elemento son los siguientes.

| Tipo | Descripción |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funcional | <ul style="list-style-type: none"> • Deberá contar con procesador, memoria RAM y disco duro suficientes para ejecutar las tareas especificadas anteriormente. En caso de que el equipo este instalado en el carril IP/REV, se deberá disponer de un disco duro de estado sólido que soporte las condiciones de vibración presentes en el carril IP/REV. • La base de datos debe cumplir con los requisitos de base de datos definidos en el Capítulo 2 “Especificación de Requisitos de Software”. • Deberá contar con sistemas de protección contra fallas en la red eléctrica de forma independiente. • Deberá contar con seguridad física para evitar que actos vandálicos interfieran. • Deberá cumplir con el estándar IP66 de protección si está expuesto a la intemperie o IP54 si está protegido en un ambiente cerrado garantizando su operación entre -5°C a +45°C. • Los equipos deben cumplir con las exigencias del estándar FIPS 140-2 nivel 2 y las normas de compatibilidad electromagnética EMC clase A o su equivalente. • El reloj del equipo debe estar ajustado a la hora UTC-5 mediante protocolo NTP. |
| Confiabilidad | <ul style="list-style-type: none"> • Componentes para gestión de la información de grado industrial y trabajo pesado, con garantía de funcionamiento en condiciones climáticas y de temperatura extremas. |
| Soporte | <ul style="list-style-type: none"> • El sistema de cómputo para la gestión de información de carril IP/REV deberá contar con soporte técnico y capacidad de suministro por parte del fabricante y/o proveedor durante el tiempo de funcionamiento en el peaje. |
| Interfaces | <ul style="list-style-type: none"> • Interfaces físicas para la transmisión de datos RS232, Ethernet IEEE 802.3 con cable STP o con fibra óptica. |

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

Red de transmisión de datos entre carril IP/REV (Nivel 1) y centro de control de la plaza de peaje (Nivel 2)

Los sistemas instalados en el carril IP/REV deberán comunicarse con el centro de control de la plaza de peaje a través de una red de comunicaciones Ethernet IEEE 802.3 que garantice la velocidad, integridad y seguridad de la información.

Los requisitos para este componente son los siguientes.

| Tipo | Descripción |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funcional | <ul style="list-style-type: none"> Comunicaciones mediante canales con un ancho de banda que permita la transferencia de los datos entre los carriles IP/REV y el centro de control de la plaza de peaje; vídeo o secuencia de imágenes de la cámara para grabación de placa y ejes, reportes de transacciones, información de soporte para discrepancias y reportes de estado de funcionamiento de los equipos de carril IP/REV. |
| Usabilidad | <ul style="list-style-type: none"> Elementos de red entre unidad de gestión de información de carril IP/REV y centro de control de la plaza de peaje con protección de tipo industrial. |
| Confiabilidad | <ul style="list-style-type: none"> Los elementos empleados para la red deberán tener cada uno una disponibilidad del 99.9%, con una media de tiempo entre fallas (MTBF) no menor a 5 años. |
| Rendimiento | <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de transmisión de datos de toda la información del carril IP/REV (video, imágenes, datos). |
| Soporte | <ul style="list-style-type: none"> Los elementos de red deben contar con soporte técnico y capacidad de suministro por parte del fabricante y/o proveedor durante el tiempo de funcionamiento en el peaje. |
| Interfaces | <ul style="list-style-type: none"> Interfaces para la transmisión de datos IEEE 802.3 con medios de cobre o fibra óptica. |

Red de transmisión de datos entre el centro de control de la plaza de peaje (Nivel 2) y el COP (Nivel 3)

La plaza de peaje debe disponer de un sistema de comunicaciones que le permita transferir al COP, la siguiente información:

- Vídeo de las cámaras de seguridad instaladas en el peaje, seleccionadas desde el COP.
- Reportes de estado de funcionamiento del peaje.
- Cobros realizados a los usuarios IP/REV del peaje.
- Reportes de discrepancias con evidencias (imágenes y/o vídeo).

Los requisitos para esto son los siguientes.

| Tipo | Descripción |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funcional | <ul style="list-style-type: none"> Comunicaciones basadas en tecnología satelital y/o fibra óptica y/o |

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)"

| Tipo | Descripción |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>microondas punto a punto, licenciadas y siempre que disponga de canales dedicados y privados con un ancho de banda que permita la transferencia de los datos requeridos de la plaza de peaje al COP.</p> <ul style="list-style-type: none"> La información transferida deberá estar cifrada con un estándar igual o mejor al AES-256 a fin de garantizar la confidencialidad de dicha información. |
| Usabilidad | <ul style="list-style-type: none"> Los elementos de red de la plaza de peaje deberán contar con protección eléctrica de tipo industrial. |
| Confiabilidad | <ul style="list-style-type: none"> Los elementos empleados para la red deben tener una disponibilidad del 99%, con una media de tiempo entre fallas (MTBF) no menor a 5 años. |
| Rendimiento | <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de transmisión de datos enumerados anteriormente. |
| Soporte | <ul style="list-style-type: none"> Los elementos de red deben contar con soporte técnico y capacidad de suministro por parte del fabricante y/o proveedor durante el tiempo de funcionamiento en el peaje. |
| Interfaces | <ul style="list-style-type: none"> Dependiente del medio de transmisión ya sea para red interna o externa |

Instalaciones eléctricas

Las instalaciones eléctricas son un elemento crítico del sistema IP/REV, puesto que éstas alimentan a todos los equipos eléctricos presentes a nivel de carril IP/REV de los peajes.

Los requisitos para las instalaciones eléctricas son los siguientes:

| Tipo | Descripción |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funcional | <ul style="list-style-type: none"> Todas las instalaciones eléctricas deben realizarse de acuerdo con lo establecido en las normas nacionales para tal fin, es decir, cumplir con la norma NTC 2050 y RETIE. De igual manera, todos los equipos eléctricos presentes a nivel de carril IP/REV de los peajes, deberán contar con las protecciones eléctricas a nivel de sobretensiones y cortocircuito. |
| Usabilidad | <ul style="list-style-type: none"> Se debe contar con un sistema de protección independiente para cada elemento electrónico a nivel de carril IP/REV. |
| Confiabilidad | <ul style="list-style-type: none"> Los componentes de las instalaciones eléctricas deben tener un MTBF igual o superior a 5 años. |
| Rendimiento | <ul style="list-style-type: none"> Las capacidades de los componentes del sistema eléctrico deberán estar en concordancia con las normas NTC 2050 y RETIE vigentes en Colombia |

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

| Tipo | Descripción |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | y dimensionados para cada uno de los elementos que componen el carril IP/REV. |
| Soporte | <ul style="list-style-type: none"> Se deberá prever mantenimientos preventivos y/o correctivos de la infraestructura eléctrica, durante el tiempo de funcionamiento en el peaje. |
| Interfaces | <ul style="list-style-type: none"> Interfaces físicas de tipo industrial. |

Sistema de respaldo eléctrico

Un sistema de respaldo eléctrico debe entrar en operación, en el evento de un fallo en el suministro de energía eléctrica.

Los requisitos para dicho sistema, son los siguientes.

| Tipo | Descripción |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funcional | <ul style="list-style-type: none"> Se debe contar con un sistema de respaldo de energía eléctrica que permita la continuidad de las operaciones del puesto del carril IP/REV, en el evento de fallas en la red de suministro eléctrico, garantizando el pleno funcionamiento de todos los carriles IP/REV del peaje. |
| Usabilidad | <ul style="list-style-type: none"> El sistema debe activarse de forma automática, una vez detectada una falla en la red de suministro eléctrico. |
| Confiabilidad | <ul style="list-style-type: none"> El sistema de respaldo eléctrico debe tener un MTBF igual o superior a 5 años. |
| Rendimiento | <ul style="list-style-type: none"> El respaldo debe contar con una protección primaria a partir de Fuentes Ininterrumpidas de Potencia con un soporte de mínimo 30 minutos y una fuente de respaldo secundario, mediante grupo electrógeno, con capacidad de respaldo de mínimo 24 horas. |
| Soporte | <ul style="list-style-type: none"> Es necesario prever mantenimientos preventivos y/o correctivos del sistema de respaldo de energía eléctrica, durante el tiempo de funcionamiento en el peaje. |
| Interfaces | <ul style="list-style-type: none"> Interfaces físicas cableadas de uso industrial. |

FRONT-END - INFRAESTRUCTURA PARA EL SERVICIO A NIVEL DEL CENTRO DE CONTROL DE LA PLAZA DE PEAJE

La función del centro de control de la plaza de peaje es recoger información de los carriles IP/REV del peaje para almacenar, validar y transmitir información recopilada al COP. De igual forma, deberá recibir información desde el COP para efectos de configurar la plaza de peaje. Se deberá garantizar la existencia de equipos de hardware y aplicaciones de software para soportar las siguientes funcionalidades:

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)"

Recopilación de la información de monitoreo y supervisión

Se deberá garantizar la gestión, almacenamiento, consulta local y remota de imágenes; y video de seguridad sobre la actividad general del peaje. Se debe también dar soporte para la recolección de información acerca del estado de funcionamiento de al menos: la unidad de lectura de dispositivos TAG RFID ISO 18000-63, sistema de reconocimiento de número de placa, cámaras de grabación de número de ejes, cámaras de seguridad, sensores de detección automática de la categoría del vehículo, equipos para pesaje automático de vehículos de carga (en caso de estar instalado), sistema para gestión de información de carril IP/REV (computador de carril IP/REV) y barrera de salida automática.

Los requisitos para el equipo de cómputo que realice esta tarea son:

| Tipo | Descripción |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funcional | <ul style="list-style-type: none"> El equipo de cómputo debe garantizar el almacenamiento y visualización de toda la información de monitoreo y supervisión del peaje (vídeos, imágenes). El equipo debe contar con interfaces para la consulta remota desde el COP de toda la información de monitoreo y supervisión almacenada a nivel de la plaza de peaje. El equipo deberá contar con sistemas de protección contra fallas en la red eléctrica de forma independiente. De igual manera, deberá contar con seguridad física para evitar que actos vandálicos interfieran. Los equipos deberán cumplir con las exigencias del estándar FIPS 140-2 nivel 2 y las normas de compatibilidad electromagnética (EMC) clase A o su equivalente. El reloj del equipo debe estar ajustado a la hora UTC-5 mediante protocolo NTP. |
| Usabilidad | <ul style="list-style-type: none"> El equipo de cómputo debe recibir información de monitoreo y supervisión del peaje (vídeos, imágenes) de toda la plaza de peaje y ser visualizados mediante el uso de pantallas dedicadas. |
| Confiabilidad | <ul style="list-style-type: none"> El equipo deberá contar con un esquema de redundancia que permita garantizar una disponibilidad de, al menos, el 99.9% de los equipos de cómputo que soporten estas tareas. |
| Rendimiento | <ul style="list-style-type: none"> El equipo deberá contar con procesador, memoria RAM y disco duro suficientes para el procesamiento, almacenamiento y visualización de toda la información de monitoreo y supervisión del peaje (vídeos, imágenes). Se recomienda gestionar las tareas descritas en equipos de cómputo separados de aquellos que realizan otras tareas en el centro de control de la plaza de peaje. |
| Soporte | <ul style="list-style-type: none"> El sistema de cómputo deberá contar con soporte técnico y capacidad de suministro por parte del fabricante y/o proveedor durante el tiempo de funcionamiento en el peaje. |
| Interfaces | <ul style="list-style-type: none"> Interfaces físicas para la transmisión de datos Ethernet IEEE 802.3 con cable STP o con fibra óptica. |

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

Recopilación de información de volumen de tráfico y del paso de vehículos que transitan por el peaje con sus soportes

El centro de control de la plaza de peaje deberá disponer de un sistema de cómputo que soporte la gestión para el procesamiento, almacenamiento y visualización de la información mencionada.

Los requisitos para los elementos de cómputo que realicen cada una de las tareas descritas son los siguientes:

| Tipo | Descripción |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funcional | <ul style="list-style-type: none"> • El equipo de cómputo deberá soportar el procesamiento, almacenamiento y visualización de toda la información de volumen de tráfico y cada paso de vehículos registrado con sus soportes (imágenes y video). • El equipo deberá contar con interfaces para la consulta remota desde el COP de toda la información de volumen de tráfico y cada paso de vehículos registrado con sus soportes a nivel de plaza de peaje (imágenes y video). • El equipo deberá contar con sistemas de protección contra fallas en la red eléctrica de forma independiente. • El equipo deberá contar con seguridad física para evitar que actos vandálicos interfieran. • Los equipos deberán cumplir con las exigencias del estándar FIPS 140-2 nivel 2 y las normas de compatibilidad electromagnética EMC clase A o su equivalente. • El reloj del equipo debe estar ajustado a la hora UTC-5 mediante protocolo NTP. |
| Usabilidad | <ul style="list-style-type: none"> • Los equipos de cómputo deben recibir toda la información descrita y ser visualizada mediante el uso de pantallas dedicadas. |
| Confiabilidad | <ul style="list-style-type: none"> • Los equipos de cómputo deben contar con un esquema de redundancia que permita garantizar una disponibilidad de, al menos, el 99.9% de los equipos de cómputo que soporten estas tareas. |
| Rendimiento | <ul style="list-style-type: none"> • El equipo deberá contar con procesador, memoria RAM y disco duro suficientes para el procesamiento, almacenamiento y visualización de toda la información de volumen de tráfico, pesaje y cada paso de vehículos registrado con sus soportes (imágenes y video). Se recomienda gestionar las tareas descritas en equipos de cómputo separados de aquellos que realizan otras tareas en el centro de control de la plaza de peaje. |
| Soporte | <ul style="list-style-type: none"> • El sistema de cómputo deberá contar con soporte técnico y capacidad de suministro por parte del fabricante y/o proveedor durante el tiempo de funcionamiento en el peaje. |
| Interfaces | <ul style="list-style-type: none"> • Interfaces físicas para la transmisión de datos Ethernet IEEE 802.3 con cable STP o con fibra óptica. |

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)"

Gestión de discrepancias

El centro de control de la plaza de peaje deberá disponer de equipos de cómputo para gestionar las posibles discrepancias generadas en la plaza de peaje. Esta función también se podrá realizar a nivel de Centro de Operación de Peajes (COP) centralizando a ese nivel la gestión de discrepancias de la concesión.

Los requisitos para los elementos de cómputo que realicen la gestión de discrepancias deben ser los siguientes:

| Tipo | Descripción |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funcional | <ul style="list-style-type: none"> • El equipo de cómputo debe soportar el procesamiento, almacenamiento y visualización para gestionar las posibles discrepancias generadas en la plaza de peaje. • Deberán contar con interfaces para la consulta remota desde el COP de toda la información de las discrepancias generadas en la plaza de peaje. • Deberá contar con sistemas de protección contra fallas de suministro en la red eléctrica de forma independiente. • Deberá contar con seguridad física para evitar que actos vandálicos interfieran. • Los equipos deben cumplir con las exigencias del estándar FIPS 140-2 nivel 2 y las normas de compatibilidad electromagnética EMC clase A o su equivalente. • El reloj del equipo deberá estar ajustado a la hora UTC-5 mediante protocolo NTP. |
| Usabilidad | <ul style="list-style-type: none"> • Los equipos de cómputo deberán ofrecer la posibilidad de gestionar las posibles discrepancias generadas en la plaza de peaje. |
| Confiabilidad | <ul style="list-style-type: none"> • Deberán contar con un esquema de redundancia que permita garantizar una disponibilidad de al menos el 99.9% de los equipos de cómputo que soporten estas tareas. |
| Rendimiento | <ul style="list-style-type: none"> • Deberá contar con procesador, memoria RAM y disco duro suficientes para el procesamiento, almacenamiento y visualización de las discrepancias generadas en la plaza de peaje. Se recomienda gestionar las tareas descritas en equipos de cómputo separados de aquellos que realizan otras tareas en el centro de control de la plaza de peaje. |
| Soporte | <ul style="list-style-type: none"> • El sistema de cómputo deberá contar con soporte técnico y capacidad de suministro por parte del fabricante y/o proveedor durante el tiempo de funcionamiento en el peaje. |
| Interfaces | <ul style="list-style-type: none"> • Interfaces físicas para la transmisión de datos Ethernet IEEE 802.3 con cable STP o con fibra óptica. |

Gestión de la base de datos con información de los dispositivos TAG RFID activados

El centro de control de la plaza de peaje deberá disponer de equipos de cómputo para garantizar la gestión de la base de datos de dispositivos TAG RFID activados. Los requisitos para los elementos

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)"

de cómputo los cuales realicen cada una de las tareas descritas son los siguientes:

| Tipo | Descripción |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funcional | <ul style="list-style-type: none"> • El equipo de cómputo deberá soportar el procesamiento, almacenamiento y visualización para garantizar la gestión de la base de datos de dispositivos TAG RFID activados y que ha sido descargada desde los INT IP/REV. La base de datos de los dispositivos TAG RFID activados deberá estar cifrada con un algoritmo AES-256 o mejor. • El equipo deberá contar con sistemas de protección contra fallas en la red eléctrica de forma independiente. • El equipo deberá contar con seguridad física para evitar que actos vandálicos interfieran. • El equipo deberá cumplir con las exigencias del estándar FIPS 140-2 nivel 2 y las normas de compatibilidad electromagnética EMC clase A o su equivalente. • El reloj del equipo deberá estar ajustado a la hora UTC-5 mediante protocolo NTP. |
| Usabilidad | <ul style="list-style-type: none"> • El equipo de cómputo deberá garantizar la gestión de la base de datos de los dispositivos TAG RFID activados. |
| Confiabilidad | <ul style="list-style-type: none"> • Se deberá contar con un esquema de redundancia el cual permita garantizar una disponibilidad de, al menos, el 99.9% de los equipos de cómputo que soporten estas tareas. |
| Rendimiento | <ul style="list-style-type: none"> • El equipo deberá contar con procesador, memoria RAM y disco duro suficientes para el procesamiento, almacenamiento para la gestión de la base de datos de dispositivos TAG RFID activados y que ha sido descargada desde el SiGT. Se recomienda gestionar las tareas descritas en equipos de cómputo separados de aquellos que realizan otras tareas en el centro de control de la plaza de peaje. |
| Soporte | <ul style="list-style-type: none"> • El equipo de cómputo deberá contar con soporte técnico y capacidad de suministro por parte del fabricante y/o proveedor durante el tiempo de funcionamiento en el peaje. |
| Interfaces | <ul style="list-style-type: none"> • Interfaces físicas para la transmisión de datos Ethernet IEEE 802.3 con cable STP o con fibra óptica. |

Información de configuración de la plaza de peaje o punto de cobro.

El centro de control de la plaza de peaje deberá disponer de equipos de cómputo para la recepción desde el COP de información de tarifas y otro tipo de posibles configuraciones que se deriven para la correcta ejecución del sistema IP/REV de peajes.

Los requisitos para los elementos de cómputo que realicen cada una de las tareas descritas deben cumplir con los siguientes requisitos:

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)"

| Tipo | Descripción |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funcional | <ul style="list-style-type: none"> El equipo de cómputo deberá soportar el procesamiento, almacenamiento y visualización para la recepción de tarifas y otro tipo de posibles configuraciones que se deriven para la correcta ejecución del sistema IP/REV. El equipo deberá contar con sistemas de protección contra fallas en la red eléctrica de forma independiente. El equipo deberá contar con seguridad física para evitar que actos vandálicos interfieran. El equipo deberá cumplir con las exigencias del estándar FIPS 140-2 nivel 2 y las normas de compatibilidad electromagnética EMC clase A o su equivalente. El reloj del equipo deberá estar ajustado a la hora UTC-5 mediante protocolo NTP. |
| Usabilidad | <ul style="list-style-type: none"> El equipo deberá garantizar la recepción de tarifas y otro tipo de posibles configuraciones que se deriven para la correcta ejecución del sistema IP/REV de peajes. |
| Confiabilidad | <ul style="list-style-type: none"> Se deberá contar con un esquema de redundancia que permita garantizar una disponibilidad de, al menos, el 99.9% del equipo de cómputo que soporte estas tareas. |
| Rendimiento | <ul style="list-style-type: none"> El equipo deberá contar con procesador, memoria RAM y disco duro suficientes para la recepción de tarifas y otro tipo de posibles configuraciones que se deriven. Se recomienda gestionar las tareas descritas en un equipo de cómputo separado de aquellos que realizan otras tareas en el centro de control de la plaza de peaje. |
| Soporte | <ul style="list-style-type: none"> El sistema de cómputo deberá contar con soporte técnico y capacidad de suministro por parte del fabricante y/o proveedor durante el tiempo de funcionamiento en el peaje. |
| Interfaces | <ul style="list-style-type: none"> Interfaces físicas para la transmisión de datos Ethernet IEEE 802.3 con cable STP o con fibra óptica. |

Sistema de respaldo eléctrico

El centro de control de la plaza de peaje deberá contar con un sistema de respaldo de energía eléctrica que permita la continuidad de todas las operaciones del centro de control de la plaza de peaje, en el evento de fallas en el suministro de energía eléctrica, garantizando el pleno funcionamiento de todas sus funciones. Los requisitos para dicho sistema son los siguientes:

| Tipo | Descripción |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funcional | <ul style="list-style-type: none"> Se deberá contar con un sistema de respaldo de energía eléctrica que permita la continuidad de las operaciones del centro de control de la |

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)"

| | |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | plaza de peaje, en el evento de fallas en el suministro de la red eléctrica garantizando el pleno funcionamiento de todos los carriles IP/REV del peaje. |
| Usabilidad | <ul style="list-style-type: none"> El sistema deberá activarse de forma automática, una vez detectada una falla en el suministro de la red eléctrica. |
| Confiabilidad | <ul style="list-style-type: none"> El sistema de respaldo eléctrico deberá tener un MTBF igual o superior a 5 años. |
| Rendimiento | <ul style="list-style-type: none"> El respaldo deberá contar con una protección primaria a partir de fuentes Ininterrumpidas de potencia con un soporte de mínimo 5 minutos y un conmutador automático de respaldo secundario, mediante grupo electrógeno con capacidad de respaldo de mínimo 24 horas. |
| Soporte | <ul style="list-style-type: none"> Se deberá prever mantenimientos preventivos y/o correctivos del sistema de respaldo de energía eléctrica, durante el tiempo de funcionamiento en el peaje. |
| Interfaces | <ul style="list-style-type: none"> Interfaces físicas cableadas de uso industrial. |

ELEMENTOS DEL SISTEMA IP/REV DEL INT IP/REV

Un sistema de BackOffice típico define el cuarto nivel lógico donde se resuelven las transacciones recibidas dando como resultado el recaudo de la tasa de peaje al cliente dueño del TAG RFID correspondiente.

- Nivel 4: BackOffice.

El BackOffice se divide en BackOffice Operacional, y BackOffice Comercial.

BackOffice Operacional del INT IP/REV

Es el software o conjunto de programas donde se reciben las transacciones de los distintos OP IP/REV y se agrupan en los correspondientes TAG RFID.

El BackOffice Operacional debe ser capaz de resolver, entre otras, las siguientes funciones:

- Consolidación automática y manual de transacciones,
- Asignación de las tarifas correctas dependiendo de cada punto de cobro de cada OP IP/REV,
- Realizar la gestión de posibles excepciones.

BackOffice Comercial del INT IP/REV

Es el software o conjunto de programas donde se recibe el conjunto de transacciones consolidadas por TAG RFID, y se produce el cobro mediante la asignación de dichas transacciones al cliente correspondiente, considerando el tipo de cobro que ha elegido y con el que está registrado en la base de datos del INT IP/REV.

El BackOffice Comercial debe ser capaz de resolver, entre otras, las siguientes funciones:

- Administración de las cuentas de los clientes IP/REV,
- Facturación de los tránsitos, según la periodicidad requerida por el medio de pago con que el cliente IP/REV está registrado,

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

- Manejo de las interfaces externas que requiera, por ejemplo, acceso a bancos, tarjetas de crédito y débito, fondos depositados como prepagos, etc.
- Administración de deudores,
- Generación de reportes financieros,
- Comunicación con el cliente IP/REV a través de un CRM (Customer Relation Management), que incluya:
 - a. Portal WEB,
 - b. Centro de Contacto de atención personalizada y telefónica (IVR, CTI, etc.)
 - c. Otros canales.
- Módulo de logística, que administre para los TAG RFID:
 - a. Proveedores,
 - b. Stock y almacenaje,
 - c. Administración del ciclo de vida del TAG RFID.
- Gestión documental,
- Gestión de discrepancias recibidas por los clientes IP/REV, que deben ser resueltas accediendo a las pruebas de imagen y/o video correspondientes a la transacción en disputa, que residen en la BBDD del OP IP/REV que ha sido origen de la transacción,
- Conexión con los programas financiero del INT IP/REV,
- Business Intelligence.

Adicionalmente, el INT IP/REV puede contar con aplicativos que le permitan explotar su base de datos de clientes en otros negocios, aprovechando la plataforma tecnológica que le ofrece este nuevo medio de identificación vehicular asociado a un medio de pago.

Procedimientos relativos al TAG RFID en el sistema IP/REV

Dentro del desarrollo de su gestión el INT IP/REV deberá informar al sistema de Gestión la activación y desactivación de los TAGs.

Procedimiento para la adquisición de un TAG

Para el proceso de adquisición de un TAG RFID, el usuario deberá presentar al INT IP/REV como mínimo su documento de identidad, la tarjeta de propiedad del vehículo vigente en el que se instalará el TAG RFID. El intermediador deberá garantizar la lectura del TAG RFID para todo tipo de vehículo.

Procedimiento para reposición de un TAG.

En el evento de un daño o pérdida del TAG RFID, el usuario del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) deberá notificar al intermediador del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (INT IP/REV) sobre la novedad, mediante cualquiera de los canales dispuestos por el mismo, a fin de que éste último lo desactive y le suministre uno nuevo de acuerdo a las condiciones acordadas en el contrato entre las partes.

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular
(IP/REV)”

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

ANEXO FINANCIERO

Liquidez: Activo corriente sobre pasivo corriente.

El índice de liquidez del actor estratégico debe ser igual o superior 1.2 veces

Para estos efectos el actor estratégico deberá diligenciar el siguiente formato:

| INDICADOR DE LIQUIDEZ | |
|--------------------------------------------------------------------|--|
| Activo corriente a 31 de Diciembre del año inmediatamente anterior | |
| Pasivo corriente a 31 de Diciembre del año inmediatamente anterior | |
| Indicador de Liquidez | |

Para calcular este indicador en los actores estratégicos plurales se sumarán los activos corrientes de los Líderes y se dividirá ese resultado por la sumatoria de sus pasivos corrientes.

Nivel de endeudamiento: Pasivo total sobre activo total.

El nivel de endeudamiento del actor estratégico debe ser igual o inferior al 70%.

Para estos efectos el actor estratégico deberá diligenciar el siguiente formato:

| INDICADOR DE ENDEUDAMIENTO | |
|----------------------------------------------------------------|--|
| Pasivo total a 31 de Diciembre del año inmediatamente anterior | |
| Activo total a 31 del año inmediatamente anterior. | |
| Indicador de endeudamiento | |

Para calcular este indicador en los actores estratégicos plurales se sumarán los pasivos totales de los Líderes y se dividirá el resultado de la sumatoria de sus activos totales.

Razón de Cobertura de Intereses: Utilidad Operacional / Gastos de Intereses

La razón de cobertura del actor estratégico debe ser igual o superior a 1.3 veces

Para estos efectos el actor estratégico deberá diligenciar el siguiente formato

| RAZÓN DE COBERTURA DE INTERESES | |
|------------------------------------------------------------------------|--|
| Utilidad operacional a 31 de Diciembre del año inmediatamente anterior | |
| Gastos de Intereses a 31 de Diciembre del año inmediatamente anterior | |
| Razón de Cobertura de Intereses | |

Para los actores estratégicos plurales será el resultado de la sumatoria de la utilidad operaciones de los Líderes dividida por la sumatoria de sus gastos de intereses. En caso de que el resultado de éste cálculo para un actor estratégico singular o plural presente este indicador sea indeterminado porque

"Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular
(IP/REV)"

no tuvo Gastos de Intereses, el actor estratégico será habilitado.

Rentabilidad sobre activos: Utilidad operacional sobre total activos

La rentabilidad sobre activos del actor estratégico debe ser mayor o igual a 4%

Para estos efectos el actor estratégico deberá diligenciar el siguiente formato:

| INDICADOR RENTABILIDAD SOBRE ACTIVOS | |
|------------------------------------------------------------------------|--|
| Utilidad operacional a 31 de Diciembre del año inmediatamente anterior | |
| Activo total a 31 de Diciembre del año inmediatamente anterior | |
| Indicador rentabilidad sobre activos | |

NOTA: El presente indicador deberá ser cumplido de manera individual por la totalidad de los integrantes de las estructuras plurales.

Rentabilidad sobre patrimonio: Utilidad operacional sobre el patrimonio.

La rentabilidad sobre patrimonio del actor estratégico debe ser mayor o igual a 5%.

Para estos efectos el actor estratégico deberá diligenciar el siguiente formato:

| INDICADOR RENTABILIDAD SOBRE PATRIMONIO | |
|------------------------------------------------------------------------|--|
| Utilidad operacional a 31 de Diciembre del año inmediatamente anterior | |
| Patrimonio a 31 de Diciembre del año inmediatamente anterior | |
| Indicador rentabilidad sobre patrimonio | |

NOTA: El presente indicador deberá ser cumplido de manera individual por la totalidad de los integrantes de las estructuras plurales.

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

ANEXO COLPASS

La utilización de la Marca de Interoperabilidad COLPASS en papelería, avisos, TAGs o en cualquier medio de comunicación digital o físico de una actividad o servicio determinado y la publicidad alusiva al mismo que se haga por parte de los actores estratégicos, debe hacerse cumpliendo con las condiciones que se describen a continuación y la imagen de la Marca de Interoperabilidad COLPASS que se describe en la presente resolución.

Estas condiciones aplican para todo uso que un INT IP/REV vaya a hacer con el TAG, bien sea dentro del sistema IP/REV, como para cualquier otro servicio de valor añadido que un INT IP/REV quiera proporcionar a sus usuarios.

Descripción y Color

El logo COLPASS, en su sílaba COL es de color naranja, color que representa al Ministerio de Transporte. La sílaba PASS es de color azul y presenta una modificación que transmite agilidad y velocidad.

A continuación, se establecen las equivalencias del color de la Marca.




C:0 M:56 Y:99 K:0
R: 246 G:137 B:32
HEX: #F68920



C:100 M:97 Y:24 K:25
R: 246 G:137 B:32
HEX: #242664

Tipografía

La sílaba COL está elaborada con la tipografía Franklin Gothic Heavy Italic y la sílaba PASS con variaciones de la tipología Museo Sans 900 y modificaciones que indican velocidad. Todas las letras de la Marca de Interoperabilidad COLPASS deben ir en letra mayúscula.

| | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| <i>ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ</i> | <i>ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ</i> |
| <i>abcdefghijklmnopqr stuvwxyz</i> | <i>abcdefghijklmnopqr stuvwxyz</i> |
| <i>0123456789!@# \$%^&*()</i> | <i>0123456789!@# \$%^&*()</i> |
| <i>Franklin Gothic Heavy Italic</i> | <i>Museo Sans 900 Italic</i> |

Proporciones de Tamaño

La Marca de Interoperabilidad COLPASS debe cumplir con las siguientes proporciones:

- La altura (h1) de las letras C, O, L, A y S serán 0.167 veces el ancho (w) de la palabra COLPASS
- La altura (h2) de la letra P en la sílaba PASS será 0.18 veces el ancho (w) de la palabra COLPASS

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”



- A manera de ejemplo se ilustra el siguiente diseño, guardando las proporciones de tamaño entre el ancho y el alto permitidas.



Versiones de color

Dentro de las opciones de aplicación de la Marca, está el uso en blanco, en negro y en gris, y su uso se limita a papelería. Estas son sus equivalencias:

COLPASS

Escala de grises

COLPASS

Alto Contraste

Área de seguridad

Se ha creado un espacio de protección para la Marca con el objetivo de evitar que sea invadida por elementos que le son ajenos. Este espacio equivale a la letra C de “COL” y se distribuye por todos sus costados, como lo ilustra la gráfica. Ningún texto, elemento o imagen debe invadir el área de seguridad. Se establece una medida de seguridad para conservar su lectura en medios impresos o digitales. Sus proporciones no deberán ser menores a las estipuladas en el capítulo 4 de la presente resolución.

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”



Tamaño mínimo de reducción

Para los casos en los que se deba reducir el logo para ser utilizado en papelería o TAGs, su tamaño mínimo será de 3.0 cm de ancho incluyendo su área de seguridad (el alto se dará guardando las proporciones estipuladas en el presente Decreto); sin embargo, podría tener un tamaño de 2.5 cm x 0.6 cm (incluyendo áreas de seguridad si se desea incluir el logo del intermediador)

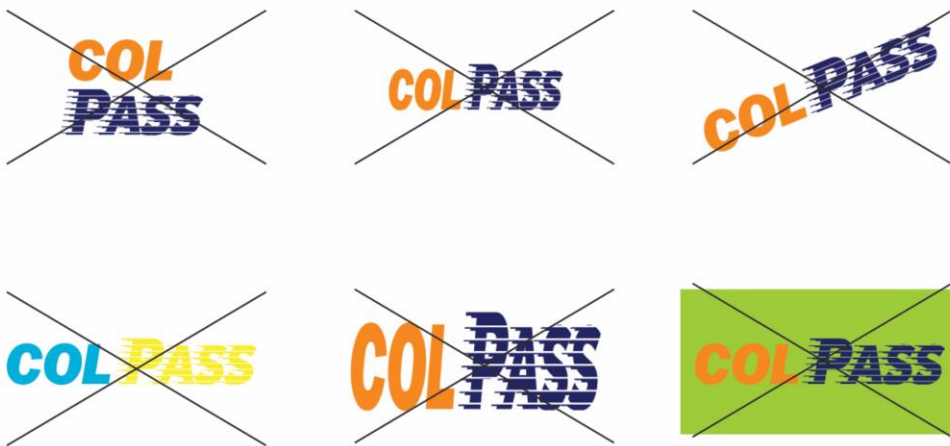


Aplicación sobre fondos

El único color autorizado para ser utilizado como fondo es el color blanco.

Usos incorrectos

Cualquier reproducción se guiará de forma disciplinada en las aplicaciones de la Marca según las especificaciones de la presente resolución. De manera ilustrativa se muestran diseños incorrectos:



Exhibición de la Marca de Interoperabilidad COLPASS

El OP IP/REV habilitado deberá exhibir la Marca de Interoperabilidad ColPass en las vías IP/REV, de la misma manera tanto el OP IP/REV como el INT IP/REV deberán exhibir la marca en los medios y papelería publicitarios relacionados al uso de los Peajes Electrónicos IP/REV.

Las vías de peaje IP/REV deben tener el logo de COLPASS situado en la marquesina, solo y de tamaño visible, para que los usuarios identifiquen inequívocamente que esa vía es parte de la red de IP/REV.

Tamaño mínimo de la marca COLPASS

Cuando quiera que se aplique la Marca de Interoperabilidad COLPASS en conjunto con otras marcas de una actividad, bien o servicio, la Marca de Interoperabilidad COLPASS del Ministerio de

“Por la cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV)”

Transporte no podrá tener un tamaño menor al 50% de cualquier otra marca que aparezca en la misma papelería o publicidad.

Marca del Actor Habilitado

Los actores habilitados por el Ministerio de Transporte y consecuentemente autorizados para el uso de la Marca de Interoperabilidad COLPASS, podrán incluir su marca en los avisos que indiquen las zonas donde se puede hacer uso de la tecnología de interoperabilidad para transacciones que hagan uso del TAG, y en la papelería y demás medios publicitarios de actividades relacionadas con el uso de la tecnología mencionada, de la siguiente forma y como se indica en la figura:

- La marca del proveedor deberá ubicarse por fuera de la zona de seguridad de la Marca de Interoperabilidad COLPASS
- La marca del proveedor no superará, en altura, a la mitad de la altura de la Marca de Interoperabilidad COLPASS
- La marca del proveedor no superará, en ancho, a más de 5 veces el ancho de la letra C de la palabra COL de la Marca de Interoperabilidad.
- La ubicación de la marca del proveedor no podrá iniciar antes de la letra P de la palabra PASS de la Marca de Interoperabilidad, y sólo podrá localizarse en la parte inferior de dicha Marca de Interoperabilidad.



Exclusividad del Texto

La Marca de Interoperabilidad, utilizada por las personas jurídicas habilitadas por el Ministerio de Transporte y autorizadas para el uso de la Marca, no podrá ir acompañada de ningún texto diferente al permitido en esta reglamentación.

Texto

Al interior de la Marca de Interoperabilidad y en su espacio de seguridad, no podrá incluir ningún tipo de información diferente a los diseños reglamentados en la presente resolución.

Publicidad

La publicidad hecha por los usuarios deberá responder igualmente a los diseños reglamentados en la presente resolución.