

ANEXO TECNICO

1 Contenido

1.1	Objetivo general.	2
2	Descripción general del Sistema de Recaudo Centralizado SRC	2
2.1	Definiciones	2
2.2	Documentos de referencia	5
3	Actores del Sistema de Recaudo Centralizado.	6
4	Medios de pago	7
5	Arquitectura general y seguridad del Sistema de Recaudo Centralizado Interoperable. 7	
5.1	Condiciones de Seguridad del Sistema de Recaudo Centralizado.....	8
5.1.1	Seguridad para las tarjetas Propias del Sistema:.....	8
5.1.2	SEGURIDAD PARA MEDIOS DE PAGOS ALTERNATIVOS:	9
5.2	Interacciones entre el nivel 0 y el nivel 1.....	9
5.3	Interacciones entre el nivel 3 y el nivel 4.....	10
6	Roles y Responsabilidades en el Sistema de Recaudo Centralizado SRC para los SETP.	11
7	Lineamientos generales para la implementación de la operación para los sistemas de recaudo centralizado SRC	12
8	Lineamientos generales para la implementación de distintos medios de pago para operación del sistema de recaudo centralizado interoperable de los SETP.	13
8.1	Lineamientos para la operación de los SRC interoperables con tarjetas inteligentes sin contacto.	13
8.2	Lineamientos generales para sistemas de recaudo con pago en efectivo validados electrónicamente	13
9	Medios de pago complementarios.	14
10	Cargas virtuales de créditos o derechos de viaje	15
11	Condiciones operativas de los medios de pago.....	15
12	Coexistencia y compatibilidad	16
13	INFORMACIÓN.....	16

ANEXO TÉCNICO

El presente anexo técnico tiene como objetivo describir las condiciones del asistente tecnológico, arquitectura del Sistema De recaudo interoperable, condiciones técnicas de la operación de recaudo centralizado y los medios de pago de los sistemas de recaudo centralizado SRC, para los Sistemas Estratégicos de Transporte publico SETP

1.1 Objetivo general.

Reglamentar y definir las condiciones para la operación, que se usaran en los sistemas estratégicos de transporte publico SETP.

2 Descripción general del Sistema de Recaudo Centralizado SRC

Es el conjunto de servicios, software, hardware, y demás mecanismos de control centralizados e integrados a dicho sistema, que permite efectuar la operación de recaudo centralizado a través del pago electrónico y en efectivo validado por medios electrónicos, y los sistemas de compensación entre operadores, que serán administrados a través de un patrimonio autónomo o cualquier otro esquema de administración de recursos autorizado y administrado por una entidad vigilada por la Superintendencia Financiera de Colombia, constituido por el agente recaudador.

2.1 Definiciones

Adquirente: Entidad vigilada por la Superintendencia Financiera de Colombia, que procesa transacciones de pago de productos financieros

Agregación y cálculo de tarifas: Unidad funcional del sistema central encargada de la agregación de viajes y cálculo de tarifas.

Algoritmo criptográfico estandarizado: Definido como una porción de hardware/software que modifica los datos a tratar, con el objetivo de alcanzar algunas características de seguridad como autenticación, integridad y confidencialidad. Este algoritmo debe estar definido en un estándar emitido por un organismo de estandarización con reconocimiento internacional, por parte de entes como: IEEE, ISO, ISO/IEC, CEN, ETSI, NIST, o BSI Group, PCI, EMVco.

API: Interfaz de programación de aplicaciones (Application Programming Interface); conjunto de subrutinas, funciones y procedimientos que ofrece una librería para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

Asistente Tecnológico: Persona natural o jurídica con experiencia en el desarrollo, integración y/o instalación, operación, de sistemas de recaudo centralizado que apoyará al ente territorial para lograr la interoperabilidad del SRC.

Autoridad Competente: Autoridades de transporte competentes, los alcaldes municipales o distritales o en los que estos deleguen tal atribución. Dicha autoridad tiene la función dentro de su jurisdicción de planear, diseñar, ejecutar y exigir las condiciones necesarias para la eficiente, segura y adecuada prestación del servicio de transporte

público colectivo a través del sistema estratégico de transporte público, así como, ejercer su inspección, vigilancia y control. Entidad que tiene la responsabilidad de la integración, evaluación y seguimiento de la operación del Sistema de Recaudo Centralizado. En consecuencia, le corresponde adelantar los procesos necesarios para poner en marcha el Sistema de Recaudo Centralizado.

Autoriza la asociación de transportadores o sus vinculados del SETP para constituirse en Operador de Recaudo y entrar en funcionamiento, ejerce el control y la vigilancia del sistema de recaudo centralizado a todos los agentes que intervienen en él, o cuando se trate de áreas metropolitanas en la Autoridad Competente que se designe con lo dispuesto en el acuerdo metropolitano.

Bandera de pago: Franquicia internacional como American Express, Mastercard o Visa, que comunica autorizaciones y liquidaciones correspondientes a transacciones de pago con medios de pago EMV entre los bancos, los comercios y los bancos emisores.

Certificación EMV sin contacto de nivel 1: Certificación que garantiza que el hardware de un validador cumple con todos los requerimientos físicos y electromagnéticos especificados por EMVCo, de manera que el dispositivo pueda interactuar con un medio de pago EMV

Certificación EMV sin contacto de nivel 2: Certificación que garantiza que el software o firmware de un validador interactúe de forma correcta con un medio de pago EMV gracias a la correcta implementación de librerías o *kernel* correspondiente a cada bandera de pago aceptada, las cuales son especificadas por EMVCo **Código QR:** Módulo para almacenar información en una matriz de puntos o en un código de barras bidimensional.

ETLF: Estructuración Técnica Legal y Financiera

EMV: Estándar de seguridad de tarjetas y/o productos bancarios, desarrollado por Europay, Mastercard, VISA

EMVCo: Entidad encargada de administrar y desarrollar las especificaciones EMV y los procesos de prueba relacionados.

Establecimientos de crédito: Son instituciones financieras cuya función principal consiste en captar en moneda legal recursos del público en depósitos, a la vista o a término, para colocarlos nuevamente a través de préstamos, descuentos, anticipos u otras operaciones activas de crédito.

Establecimientos de crédito emisores: Son establecimientos de crédito que emiten tarjetas de crédito y débito a favor de los tarjetahabientes.

Estándar de interoperabilidad: Conjunto de normas y especificaciones detalladas de los componentes institucionales, comerciales y técnicos de un sistema de recaudo que sean de obligatorio cumplimiento para garantizar la interoperabilidad.

Estándar PCI-DSS: El Estándar de Seguridad de Datos de la Industria de Tarjetas de Pago (PCI DSS por sus siglas en inglés), es un estándar de seguridad definido por *PCI Security Standards Council* desarrollado para fomentar y mejorar la seguridad de los datos del titular de la tarjeta y facilitar la adopción de medidas de seguridad uniformes a nivel mundial. El estándar se aplica a todas las entidades que almacenan, procesan o transmiten datos del titular de la tarjeta y/o datos confidenciales de autenticación

Estándar PA-DSS: El Estándar de Seguridad de Datos de la Aplicación de Pagos (PA-DSS por sus siglas en inglés) define los requisitos que debe cumplir la aplicación de pagos instalada en los dispositivos que aceptan medios de pago EMV para garantizar

la protección de los datos de los tarjetahabientes y los datos procesados, almacenados y/o transmitidos en una transacción efectuada

Guías de implementación para tránsito: Es un documento elaborado por cada bandera de pago que proporciona requisitos de implementación, pautas y estándares para entidades que están considerando o desarrollando soluciones con medios de pago EMV sin contacto para el pago en sistemas de transporte público.

HSM "Hardware Security Module" (Módulo de Seguridad Hardware): Dispositivo criptográfico basado en hardware que genera, almacena y protege claves criptográficas y suele aportar aceleración hardware para operaciones criptográficas. Estos dispositivos pueden tener conectividad SCSI / IP u otras y aportar funcionalidad criptográfica de clave pública (PKI) de alto rendimiento que se efectúa dentro del propio hardware.

Información recolectada: Comprende toda la información de la operación de recaudo, los datos de los usuarios en concordancia con la ley 1581 de 2012 *"Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales"*. . y transacciones del sistema de recaudo centralizado

Interoperabilidad: Característica de los sistemas de recaudo que permite que múltiples operadores de recaudo y proveedores tecnológicos, interactúen en un mismo entorno y ofrezcan medios de pago habilitados y diferentes tecnologías mediante las cuales, se permite a los usuarios acceder a todos los servicios de transporte, de tal manera que se maximice los beneficios sociales que de éstas se derivan.

Listas de bloqueo: Lista que contiene un identificador de los medios de pago EMV sin contacto que no deben ser aceptadas por los validadores.

Listas Blancas: Lista o registro que, por una razón u otra, pueden obtener algún privilegio particular, servicio, movilidad, acceso o reconocimiento

Listas negras: compilación que identifica a quienes serán denegados, no reconocidos u obstaculizados.

Mapa de memoria: Especificación de la información contenida en el medio de pago, incluyendo el formato de cada campo y su uso en las transacciones definidas dentro del sistema de recaudo, y la documentación de los diferentes procesos.

Medios de pago: Elementos aceptados en un sistema de transporte para pagar por un servicio y acceder al mismo.

Módulos SAM: Un Secure Access Module o módulo de acceso seguro (o módulo de aplicación segura) se basa en una Smartcard y se utiliza para mejorar la seguridad, rendimiento y en los dispositivos la criptografía, comúnmente en dispositivos que necesitan realizar una transacción segura, como terminales de pago.

Motor de riesgo: Unidad funcional al interior del sistema central dedicada a analizar la información sobre el comportamiento de los medios de pago EMV sin contacto para evaluar su nivel de confiabilidad al momento de aprobar una transacción fuera de línea, y luego generar, y difundir listas de bloqueo. También tiene a cargo la gestión de deudas no cobradas.

Operador de recaudo: Agente avalado por la entidad territorial o en quien este delegue, para realizar el recaudo en un sistema de transporte

Pago en efectivo con validación electrónica: Es el pago con dinero en efectivo validado a través de instrumentos que permitan llevar un registro electrónico simultáneo de la transacción y del ingreso de un usuario al transporte público.

Procesador de pagos: Entidad a cargo de una plataforma tecnológica que interactúa con las banderas de pago y/o los bancos emisores para el procesamiento de las transacciones efectuadas con medios de pago EMV sin contacto. Puede ser el mismo adquirente o prestarle servicios al adquirente.

Proveedor tecnológico: Cualquier actor que intervenga en el desarrollo, fabricación, comercialización, integración, instalación o cualquier otra actividad relacionada con los componentes tecnológicos del sistema de recaudo de una entidad territorial

Producto tarifario: Conjunto de especificaciones y reglas que establecen los parámetros de uso del sistema interoperable. Un producto tarifario puede estar asociado a un perfil de usuario, otorgando beneficios o descuentos en las tarifas de los servicios de transporte.

Seguridad por oscuridad: Estrategia para garantizar la seguridad de un sistema de información que se basa en mantener en secreto detalles de su diseño o su implementación.

SETP: Sistema Estratégico de Transporte Público.

Sistema basado en cuentas: Sistema de recaudo donde el medio de pago es utilizado para identificar de manera segura al tarjetahabiente y acceder a su cuenta, la cual está almacenada en un sistema central. Las transacciones son realizadas en línea y el procesamiento se realiza en el sistema central

SGCF: Sistema de Gestión y Control de Flota.

SIU: Sistema de Información al Usuario.

Sistema de información de ciudad: Sistema que recolecta e integra toda la información de los diferentes componentes tecnológicos de los sistemas de transporte público de la ciudad.

SIT: Sistemas Inteligentes de Transporte.

SRC: Sistema de recaudo centralizado.

TISC: Tarjeta inteligente sin contacto con un chip incorporado para el almacenamiento de información, que sirve como medio de pago en un sistema de transporte que cuenta con un sistema de recaudo electrónico basado en tarjeta propietaria.

Tokenización: Unidad funcional del sistema central que permite la sustitución de información sensible del medio de pago EMV sin contacto por un equivalente no sensible, denominado TOKEN, que actúa como identificador.

Usuarios: Personas que hacen uso del servicio de transporte los Sistemas Estratégicos de Transporte Público.

Validador: Dispositivos o hardware con el software necesarios para interactuar con los medios de pago y decidir si admiten o no a un usuario en el sistema de transporte.

Validaciones Fuera de línea: Funcionalidad técnica que permite la validación de la transacción cuando no hay comunicación entre el validador con el servidor.

2.2 Documentos de referencia

Como documentos técnicos de referencia se tienen los siguientes:

- ISO 24014-1 Sistema interoperable de gestión de tarifas.
- ISO (tarjetas) 14443 estándar internacional relacionado con las tarjetas y dispositivos de seguridad de identificación personal electrónicas.
- ISO 14638 (GPS).

- ISO/IEC 14443-1 Tarjetas y dispositivos de seguridad para identificación personal. Objetos de proximidad sin contacto
- ISO/IEC 14443-2 Tarjetas y dispositivos de seguridad para identificación personal. Objetos de proximidad sin contacto.
- ISO/IEC 14443-3 Inicialización y anti-colisión
- ISO/IEC 14443-4 Protocolo de transmisión.
- ISO/IEC 18004 Técnicas de identificación automática y captura de datos - Especificación de simbología de código de barras QR Code.
- ISO 27001 Sistemas de Gestión la Seguridad de la Información.
- Documento del BID “Interoperabilidad en los Sistemas de Recaudo para Transporte Público en América Latina y el Caribe, NOTA TÉCNICA N° IDB-TN-01539”.
- Documento del BID “Elaboración de una guía con lineamientos para la movilidad digital y los sistemas de recaudo en las ciudades intermedias de Colombia”.

3 Actores del Sistema de Recaudo Centralizado.

Se identifican los siguientes actores en un sistema de recaudo centralizado interoperable:

Autoridad Competente: Son autoridades de transporte competentes, los alcaldes municipales o distritales o en los que estos deleguen tal atribución. Dicha autoridad tiene la función dentro de su jurisdicción de planear, diseñar, ejecutar y exigir las condiciones necesarias para la eficiente, segura y adecuada prestación del servicio de transporte público colectivo a través del sistema estratégico de transporte público, así como, ejercer su inspección, vigilancia y control.

Empresas Operadoras del servicio de Transporte: Son los organismos encargados de suministrar, administrar y mantener el parque automotor que presta el servicio del transporte público en el SETP, bajo las condiciones de calidad del servicio y remuneración establecidas por la autoridad competente. Dicha prestación del servicio será monitoreada y controlada por la Autoridad Competente o en quien este delegue a través del Sistema de Gestión y Control de Flota

Operador de Recaudo. Agente avalado por la Autoridad competente, para realizar el recaudo en un sistema de transporte.

Integrador tecnológico: Es la empresa encargada de proveer al sistema de recaudo centralizado, con la implementación de los sistemas tecnológicos necesarios.

Asistente Tecnológico: Persona natural o jurídica con experiencia en el desarrollo, integración y/o instalación, operación, de sistemas de recaudo centralizado apoyará al ente territorial para lograr la interoperabilidad del SRC.

Administrador Financiero: Entidad financiera debidamente autorizada por la Superfinanciera que se encargará de la administración de los recursos provenientes de la actividad de recaudo realizada por la empresa Operadora de Recaudo

4 Medios de pago

Los medios de pago definidos para ser usados en los Sistemas de Recaudo Centralizado en los Sistemas Estratégicos de Transporte Público son los siguientes:

- a) Pago con Tarjeta inteligente sin contacto con un chip incorporado para el almacenamiento de información, que sirve como medio de pago en un sistema de recaudo electrónico basado en tarjeta propietaria, y puede tener aplicaciones de la ciudad.
- b) Pago en efectivo con validación electrónica que permite llevar un registro electrónico del ingreso de un usuario al SETP. Es una alternativa para aquellos usuarios que no cuentan con el medio de pago descrito anteriormente o presentan alguna dificultad para su uso al momento de acceder al servicio, la cual facilita la trazabilidad de las transacciones de pago.
- c) Como medios de pago se opcionales, se podrán utilizar tarjetas EMVco, y códigos QR.
- d)

El uso de los medios de pago serán detallados en la estructuración técnico legal y financiera ETLF y/o en sus actualizaciones que realice la Autoridad Competente o en quien este delegue.

•

5 Arquitectura general y seguridad del Sistema de Recaudo Centralizado Interoperable.

Se presenta a nivel general una breve explicación de cada uno de los niveles que debe contener como mínimo la arquitectura tecnológica de un sistema de recaudo interoperable la misma incluye cinco niveles de dispositivos, desde el cero hasta el cuatro, como se explica a continuación ver fig 1.

- a) **Nivel 0:** comprende los medios de pago habilitados y/o definidos por la Autoridad Competente o en quien este delegue, para usar en el sistema de recaudo centralizado interoperable.
- b) **Nivel 1:** corresponde a los dispositivos de lectura/escritura que interactúan con los medios de pago definidos, ya sea para emitir, personalizar, vender, recargar, validar, y consultar el saldo de los medios de pago. En términos prácticos, corresponde a los validadores instalados en la entrada de los buses y/o estaciones de cada subsistema de transporte. También se incluyen aquí los dispositivos de emisión, recarga, personalización y consulta de saldo.
- c) **Nivel 2:** está constituido por los concentradores que llevan a cabo la recolección de transacciones proveniente de los dispositivos desplegados en campo del nivel 1. Éstos equipos se pueden instalar en estaciones, y/o patios de operación, y/o autobuses
- d) **Nivel 3:** consiste en los sistemas centrales de cada subsistema de transporte. A este nivel debe ser transmitida la información recolectada por los concentradores (Nivel 2), para su procesamiento. El Sistema central de cada subsistema de

transporte también es responsable de administrar los dispositivos desplegados en campo de los niveles inferiores. A este nivel se debe efectuar diariamente la conciliación del efectivo recaudado versus las transacciones electrónicas

- e) **Nivel 4:** Es el sistema central del sistema de recaudo centralizado, en este nivel se consolida toda la información proveniente de los sistemas centrales de todos los subsistemas de transporte. En este nivel se realiza el proceso de compensación para determinar las retribuciones monetarias correspondientes a cada actor del sistema por los servicios prestados.

Para efectos de asegurar la interoperabilidad del SRC, es necesario que la Autoridad Transporte o en quien este delegue tenga bajo su control las especificaciones técnicas y de seguridad para las interacciones entre los niveles 0 y 1, y los niveles 3 y 4. Esto se detallará en las siguientes subsecciones.

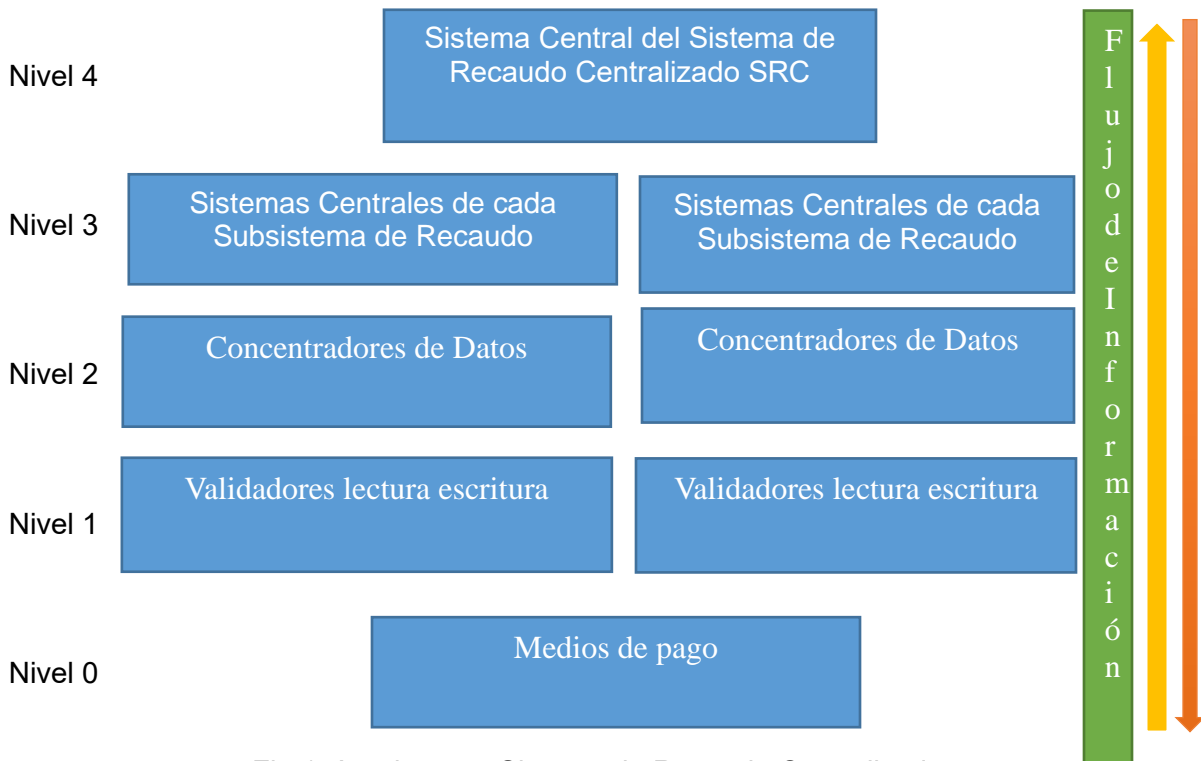


Fig 1. Arquitectura Sistema de Recaudo Centralizado

5.1 Condiciones de Seguridad del Sistema de Recaudo Centralizado

5.1.1 Seguridad para las tarjetas Propias del Sistema:

La seguridad del sistema del SRC, es vital para lograr la interoperabilidad, por lo tanto es responsabilidad de la Autoridad Competente, no la puede delegar, cuando el medio de pago sea tarjeta inteligente sin contacto, será el propietario de todas las especificaciones, en particular será el único propietario y conocedor de las llaves de seguridad, del mapa de memoria de la tarjeta y de la generación de los módulos SAM. Para lograr lo anterior se apoyará en el Asistente Tecnológico experto en el diseño e implementación de sistemas de recaudo en sistemas de transporte público utilizando

medios de pago electrónico, quien liderará el diseño y acompañará el proceso de implementación.

El Mapa de memoria debe definir como mínimo la estructura detallada de archivos, capacidad de memoria, la estructura tarifaria, ciclo de vida de las tarifas, condiciones de acceso, y llaves de seguridad.

El diseño del modelo de seguridad utilizara módulos SAM, para almacenar las llaves criptográficas, y permitir que los dispositivos de lectura / escritura se comuniquen con los medios de pago y ejecuten transacciones en forma segura, ya sea para emisión, personalización, recarga, consulta de saldo y validación.

La emisión de los módulos SAM se lleva a cabo mediante el uso de un SAM maestro o de un módulo de seguridad de Hardware Security Module (HSM), a partir del cual se generan todas las llaves criptográficas del sistema y todos los tipos de módulos SAM requeridos.

El SAM maestro o HSM almacena las llaves maestras del sistema, generadas mediante un procedimiento llamado “ceremonia de llaves”, conducido por la Autoridad Competente responsable del rol de seguridad del sistema interoperable, y complementado con la participación de otro actor (definido por Autoridad Competente), de tal manera que ningún actor quede con conocimiento de las llaves maestras.

La custodia del SAM maestro o HSM es responsabilidad de la Autoridad Competente que asume el rol de la seguridad del sistema. También es responsable de generar un ambiente seguro para la emisión de módulos SAM y garantizar su envío seguro al Operador de Recaudo responsable de instalarlos en los dispositivos de emisión, personalización, recarga, consulta de saldo y validación. Adicionalmente, es su responsabilidad mantener actualizadas las especificaciones detalladas del modelo de seguridad que hacen parte del estándar de interoperabilidad.

En todos los casos es necesario garantizar la confidencialidad, autenticación, integridad y disponibilidad de la información.

5.1.2 SEGURIDAD PARA MEDIOS DE PAGOS ALTERNATIVOS:

Todos los pagos alternativos deberán utilizar algoritmos criptográficos estandarizados, esto con el fin de garantizar la seguridad en las transacciones del sistema de recaudo centralizado SRC.

5.2 Interacciones entre el nivel 0 y el nivel 1

Para garantizar la interoperabilidad entre los medios de pago y los dispositivos de lectura/escritura, se precisa de un estándar de interoperabilidad de propiedad de la Autoridad Transporte, en el cual se definan los elementos listados a continuación:

Relativos a los medios de pago:

- Especificaciones tecnológicas: Estándares requeridos, estructura y capacidad de memoria, aplicaciones delegadas, mecanismos de seguridad.
- Mapa de memoria: Productos tarifarios, ciclo de vida de los productos, estructura detallada de archivos, condiciones de acceso y llaves de seguridad.

- Modelo de seguridad de las transacciones: Modelos de seguridad para los medios de pago.

Relativos a los validadores y demás dispositivos de lectura/escritura:

- Datos almacenados: Información de tarifas, reglas de validez de productos, identificadores de componentes, información de los terminales y listas.
- Modelo de seguridad de las transacciones: tipos de módulos de SAM junto a sus llaves, contadores y entornos de emisión y custodia.
- Modelo transaccional: Transacciones en medios de pago y ciclos de ejecución.
- Datos asignados por la Autoridad Competente para todos los actores del sistema interoperable.

Si la ETLF realizado por la Autoridad Competente considera conveniente, se puede contar con una API que sirva como interfaz abierta entre los dos niveles.

En este caso la API actúa como una capa de abstracción que recopila las reglas necesarias para la transferencia de información entre medios de pago y dispositivos de lectura/escritura. De este modo, se asegura el control del sistema de recaudo al incorporar una API propia que gestione esta interacción.

Los proveedores tecnológicos deben homologar sus dispositivos para garantizar que cumplen con las reglas establecidas en la API. El uso de una API agiliza cualquier actualización en el sistema, puesto que el propietario de la API solo debe publicar una nueva versión de esta y solicitar que sea integrada a los dispositivos en campo por proveedores y operadores.

5.3 Interacciones entre el nivel 3 y el nivel 4

El estándar de interoperabilidad de propiedad de la Autoridad Competente debe dar claridad sobre las interacciones entre los sistemas centrales de cada subsistema de transporte y el Sistema Central. Para tal fin, también es posible desarrollar una API que pueda ser implementada y distribuida por la Autoridad Competente, agilizando igualmente cualquier proceso de actualización.

En este caso, los contenidos que deben estar explícitos en el estándar de interoperabilidad de propiedad de la Autoridad Competente, son los siguientes:

- Descripción detallada de archivos para transmisión de datos transaccionales, no transaccionales y reportes.
- Procesos para la transmisión de archivos: procesos de autenticación, servicios web a cargo del Sistema de información de ciudad y del Operador de Recaudo
- Estructura de seguridad para el envío de archivos y listas negras.
- Casos de uso de los medios de pago: emisión, personalización, reconstrucción, bloqueo o desactivación, desbloqueo, adquisición, renovación y recarga de productos, devoluciones y reembolsos.

6 Roles y Responsabilidades en el Sistema de Recaudo Centralizado SRC para los SETP.

Se identifican como mínimo los siguientes roles y responsabilidades de los agentes que hacen parte del SRC interoperable:

Autoridad Competente o en quien este delegue: Autoriza un único operador de recaudo conformado por los agentes operadores de transporte siempre y cuando conformen un único operador. , ejerce el control y la vigilancia del sistema de recaudo centralizado y de todos los agentes que intervienen en él.

Debe implementar las políticas tarifarias, transbordos, beneficios y/o subsidios etc, definidas por las alcaldías de cada ente territorial donde funcione el SETP.

Debe diseñar y definir la remuneración a los diferentes actores del sistema, con las que se pueda implementar Sistema de Recaudo Centralizado.

Es responsable del Sistema de Seguridad del Sistema de Recaudo Centralizado SRC, es el único propietario y conocedor de las llaves de seguridad, del mapa de memoria de la tarjeta, y de la generación de los módulos SAM.

Es responsable de consolidar toda la información del sistema, y de realizar el proceso de compensación para determinar las retribuciones monetarias correspondientes a cada actor del sistema por los servicios prestados, de acuerdo a las reglas del negocio acordadas previamente y de dar la instrucción de pago al Administrador Financiero.

La Autoridad Competente o en quien este delegue, podrán ostentar la calidad de Operador de Recaudo, siempre y cuando los estudios así lo recomienden.

Es el responsable de lograr la interoperabilidad del Sistema de Recaudo Centralizado.

Debe contar con un asistente tecnológico, durante la etapa de diseño e implementación del SRC

Cuando no se logre la participación de todos los operadores de transporte, la entidad territorial deberá adjudicar la operación del recaudo mediante licitación o convenio interadministrativo

Operador de Recaudo. Agente avalado por la Autoridad Competente, es el responsable de diseñar, implementar, operar y mantener el Sistema de Recaudo Centralizado en un sistema Estratégico de Transporte Publico de acuerdo a los lineamientos y/o Términos de referencia dados por la Autoridad Competente o en quien este delegue, debe efectuar diariamente la conciliación del efectivo recaudado versus las transacciones electrónicas, debe contar con un asistente tecnológico y/o integrador tecnológico, y contratar los servicios de un administrador financiero, debe responder por la logística necesaria para el recaudo del efectivo para depositarlo en los respectivos encargos fiduciarios, gestionar la disposición de los medios de pago etc, y debe proporcionar un espejo del sistema de recaudo centralizado a la Autoridad Competente o en quien este delegue con acceso irrestricto de la información

Integrador tecnológico: Es el responsable de proveer la tecnología del sistema de recaudo centralizado, que incluye los sistemas tecnológicos de recaudo necesarios para la implementación, operación y mantenimiento del Sistema Centralizado de Recaudo. Debe contar con experiencia mínima **la cual será determinada por cada entidad territorial..**

Asistente Tecnológico: Persona natural o jurídica con experiencia en el desarrollo, integración y/o instalación, operación, de sistemas de recaudo centralizado apoyará al ente territorial para lograr la interoperabilidad del SRC. **Debe contar con experiencia mínima la cual será determinada por cada entidad territorial.**

Administrador Financiero: Entidad vigilada por la Superintendencia Financiera de Colombia, que administra los recursos provenientes de la actividad de recaudo realizada por la empresa Operadora de Recaudo, es el responsable de realizar los pagos a los diferentes actores del Sistema de acuerdo a las instrucciones dadas por la Autoridad Competente o en quien este delegue, cumpliendo los acuerdos convenidos con los agentes del sistema,

Operador de transporte: Es el responsable de realizar la operación del transporte público en el SETP, cumpliendo los lineamientos y especificaciones dadas por la Autoridad Competente o en quien este delegue.

Interacción entre los actores: Se debe implementar una interacción entre los actores del SRC definida por la Autoridad Competente o en quien este delegue.

7 Lineamientos generales para la implementación de la operación para los sistemas de recaudo centralizado SRC

Adicional a las certificaciones ISO que debe cumplir los dispositivos, el medio de pago y los protocolos de transmisión, la Autoridad competente debe realizar un proceso de verificación que certifique que los diferentes proveedores de SCR que participan en el sistema de recaudo, han implementado de forma correcta el estándar de interoperabilidad definidas en este anexo técnico, y en la ETLF, de tal forma que garantice la interoperabilidad del SCR.

El proceso de verificación brinda las garantías necesarias para que múltiples proveedores tecnológicos y/o de servicios, puedan suministrar los diferentes componentes y/o servicios que hacen parte de un sistema de recaudo asegurando que la solución implementada sea interoperable.

El proceso de verificación definido se realizará en el banco de pruebas del operador de recaudo y debe contemplar como mínimo lo siguiente:

- Se debe definir el alcance de las pruebas que incluya como mínimo las interfaces, estándares y demás requerimientos establecidos en este anexo técnico de acuerdo con el medio de pago definido que hace parte de la solución tecnológica para el SRC, y los requerimientos necesarios para la ejecución de las pruebas.

- Las pruebas se desarrollarán en un ambiente de prueba controlado o sea no operativo, utilizará módulos SAM de prueba, llaves de seguridad de prueba y medios de pago de prueba.
- La verificación debe simular todo el modelo operativo del SRC definido, sus funcionalidades y el flujo de información, desde el nivel cero al nivel cuatro y viceversa ver figura 1, o sea en doble vía.

Solo los proveedores que cumplan satisfactoriamente las verificaciones señaladas por la autoridad competente o en quien este delegue, descritas en el presente capítulo, tendrán acceso a las interfaces para lograr una interacción con el Sistema de información de ciudad para el intercambio de datos.

Se debe asegurar que el sistema de recaudo soporte un esquema de tarifas que incluya como mínimo descuentos por transbordos, descuentos en la tarifa para segmentos especiales de usuario y diferenciación en la tarifa de acuerdo con: franjas horarias y tipo de día (hábil, fin de semana o feriado), tipo de subsistema de transporte y rutas dentro de un mismo subsistema de transporte, y la distribución de listas negras y blancas.

8 Lineamientos generales para la implementación de distintos medios de pago para operación del sistema de recaudo centralizado interoperable de los SETP.

8.1 Lineamientos para la operación de los SRC interoperables con tarjetas inteligentes sin contacto.

Para garantizar la interoperabilidad en una solución tecnológica que implemente una tarjeta inteligente sin contacto, se debe cumplir lo señalado en el capítulo 5 *Arquitectura general y seguridad del sistema de recaudo centralizado interoperable* de este Anexo.

8.2 Lineamientos generales para sistemas de recaudo con pago en efectivo validados electrónicamente

Para la implementación de este medio de pago la Autoridad Competente o en quien este delegue puede permitir, entre otras, las siguientes soluciones: validación con tarjeta inteligente y validación manual, para lo anterior:

- El proveedor tecnológico de la solución de pago en efectivo con validación electrónica debe proponer un mecanismo para llevar un registro apropiado de las validaciones electrónicas por pago en efectivo teniendo en cuenta las soluciones propuestas. Esta debe ser aprobada por la Autoridad Competente o en quien este delegue previo a su implementación. El objetivo es llevar una trazabilidad de las transacciones efectuadas con este medio de pago en el Sistema central y en el Sistema de información de ciudad, de manera que se pueda contrastar con el dinero en efectivo recaudado.
- El proveedor tecnológico de la solución de pago en efectivo con validación electrónica debe proponer una metodología para el control de la evasión que debe

ser aprobada por la Autoridad Competente o en quien este delegue previo a su implementación. A la solución tecnológica se deben incorporar los componentes que sean necesarios para dar cumplimiento a lo estipulado en la metodología. Esto permitirá ejercer un control por parte de la Autoridad Competente o en quien este delegue, sobre la operación de recaudo y supervisar las actividades del operador de transporte. La metodología debe incluir los mecanismos para la detección de la evasión, las sanciones y procesos de gestión de incumplimiento que se deben aplicar en caso de encontrarse irregularidades.

9 Medios de pago complementarios.

La Autoridad Competente o en quien este delegue puede permitir como medios de pago complementarios el pago con productos EMV Sin contacto y/o uso de código QR dinámico no impreso, de acuerdo a la ETLF, para lo cual desde el inicio de la operación los validadores tendrán que contener las certificaciones nivel 1 y 2 para productos EMV . Y/o el lector Código QR.

Los medios de pago con productos financieros que cumplan el estándar EMV sin contacto, pueden ser las tarjetas (débito y crédito), teléfonos móviles inteligentes, relojes inteligentes, entre otros que estén habilitados y cuenten con la tecnología para pagos EMV sin contacto.

La Autoridad Competente o en quien este delegue junto con los agentes del SRC, deberán negociar con los Establecimientos emisores locales un modelo de asignación de riesgos que indique cómo se repartirán los riesgos para las transacciones realizadas con medios de pago EMV sin contacto sin fondos. Se debe garantizar que la funcionalidad de Motor de riesgos que hace parte del Sistema central implemente las reglas que se hayan definido en esta negociación.

Los productos financieros utilizan un modelo de seguridad definido en las especificaciones del estándar EMV, y en las especificaciones propias de cada bandera de pago. En este caso, basta que el estándar de interoperabilidad incluya referencias a las especificaciones particulares requeridas, y se utilizara la Arquitectura general definida en el capítulo 5 *Arquitectura general y seguridad del sistema de recaudo centralizado interoperable* de este Anexo.

La implementación del medio de pago complementario Código QR se puede lograr de dos formas, la primera basada en prepago y la segunda en cuentas.

- QR prepago corresponde a la compra de tiquetes en forma anticipada, usando una aplicación móvil.
- QR basada en cuentas, la tarifa correspondiente es descontada al momento de validar, por esta razón, se hace necesario un sistema basado en cuentas. El validador realiza una consulta en tiempo real al sistema central para conocer si puede dejar ingresar al usuario.

La solución implementada debe ser de propiedad de la Autoridad Competente o en quien este delegue, y se debe asegurar que cumpla el estándar de interoperabilidad descrito

capítulo 5 Arquitectura general y seguridad del sistema de recaudo centralizado interoperable del presente Anexo.

10 Cargas virtuales de créditos o derechos de viaje

Si la ETLF y los agentes del SRC consideran viable, el SRC interoperable le permitirá al usuario del SETP, realizar la compra de créditos o derechos de viaje vía WEB, mediante el uso de Botones de Pago Bancario que permitan al usuario transferir recursos desde una o más cuentas previamente registradas y autorizadas para este efecto por el usuario, serán difundidos a través de listas denominadas “Listas Blancas” que permitan al usuario presentar posteriormente su medio de pago en puntos estratégicamente localizados, para que allí se proceda a la escritura efectiva y automática de los créditos o derechos de viaje previamente adquiridos por este vía WEB en el medio de pago

La Autoridad Competente o en quien este delegue y los agentes del SRC, podrán a su criterio ampliar el alcance de la opción de Carga Virtual vía WEB a teléfonos inteligentes, acuerdos de prepago automáticos con bancos, entidades financieras y otros mecanismos similares que ayuden a disminuir la carga operativa sobre la red de recarga externa, de acuerdo a la dinámica de la evolución de la tecnología.

11 Condiciones operativas de los medios de pago.

Los medios de pago electrónicos definidos por la Autoridad Competente o en quien este delegue, en la ETLF para ser usados en los SETP deberán cumplir como mínimo lo siguiente:

- Permitir personalización e identificación fácil cuando la Autoridad competente lo solicite.
- Debe permitir Implementar beneficios y/o subsidios y/o transbordos (pagos o no pagos)
- La validación del medio de pago debe realizarse en menos de 300 milisegundos.
- Debe permitir validaciones fuera de línea offline.
- Debe permitir la integración con diferentes medios de transporte.
- Los usuarios que no tengan el medio de pago personalizado, no podrán acceder a beneficios – subsidios.

El operador de recaudo antes de iniciar operación, presentara la arquitectura del SRC interoperable a la autoridad competente para su aprobación.

La Autoridad Competente definirá los niveles del servicio que debe cumplir el operador de recaudo y sus respectivos mecanismos jurídicos que establezcan para garantizar la calidad del servicio

12 Coexistencia y compatibilidad

La plataforma tecnológica del SRC debe ser abierta e interoperable, permitiendo la integración futura con otros sistemas abiertos y la integración de nuevos dispositivos o elementos que cumplan con las especificaciones técnicas señaladas en este Anexo. En especial debe ser capaz de permitir a otros sistemas futuros basados en el estándar ISO 14443-A B y NFC 18092 interoperar con el medio de pago del sistema en forma segura y con plena integridad.

La plataforma tecnológica deberá garantizar la integración física, operacional, virtual y tarifaria con medios de acceso suministrados por nuevos operadores que puedan llegar a existir.

La Autoridad Competente o en quien este delegue será el propietario intelectual de todas las especificaciones, particularmente será el único propietario y conocedor de las llaves de seguridad, el mapa de memoria de los medios de acceso, de la generación de los módulos SAM, y de la información generada.

13 INFORMACIÓN

El Operador de Recaudo, deberá entregar información a la Autoridad Competente o en quien este delegue en la periodicidad que este defina de todo lo relacionado con la operación de recaudo y sus niveles del servicio, así mismo garantizará el acceso irrestricto a toda la información al nivel más mínimo de detalle que permita el sistema.

Los sistemas de recaudo centralizado, de control de flota y de información y servicio al usuario, se constituyen en la herramienta tecnológica que controla la calidad, la cobertura y la continuidad del servicio del respectivo sistema de transporte, que deberá ser interoperable y suministrar información para que las autoridades definan políticas de movilidad, incluyendo demanda, oferta, tarifa y derechos de participación de los agentes. La totalidad de la información recolectada es propiedad del ente territorial o quien este delegue, teniendo libre acceso a las bases de datos.

La autoridad competente o en quien este delegue, deberá garantizar que exista una armonización e integración entre los Sistemas de Gestión y Control de Flota y el Sistema de Recaudo Centralizado, a efectos de garantizar la independencia y evitar manipulación de los indicadores del servicio, y obtener óptimas condiciones de interoperabilidad entre las dos plataformas lo cual permitirá la adecuada actualización del Sistema de Información al Usuario establecido al interior de cada uno de los diferentes agentes del Sistema Estratégico de Transporte del país.

La Autoridad Competente o en quien este delegue, debe contar con los recursos necesarios, suministrados por el Operador de Recaudo del SRC y el operador del Sistema de Gestión y Control de Flota SGCF, para la generación de informes de indicadores de la operación de los Sistemas Estratégicos de Transporte Público SETP, así como los indicadores del Sistema de Información, Seguimiento y Evaluación al Transporte Urbano — SISETU.

Los sistemas de recaudo centralizado SRC deberán enviar información al Sistema

Inteligente Nacional para la Infraestructura de Tránsito y Transporte - SINITT, con el fin de generar política pública nacional del servicio público de transporte.