



MODIFICA RESOLUCIÓN EXENTA N° 2091, DE 2020, DE LA SUBSECRETARÍA DE TRANSPORTES QUE REGULA TECNOLOGÍA COMPLEMENTARIA A BORDO DE BUSES, PARA PERÍMETROS DE EXCLUSIÓN DE LA LEY N° 18.696 Y CONTRATOS DE OTORGAMIENTO DE SUBSIDIO DE LA LEY 20.378 Y APRUEBA TEXTO SISTEMATIZADO DE LA MISMA.

SANTIAGO,

RESOLUCIÓN EXENTA N°

VISTO: Lo dispuesto en el Decreto con Fuerza de Ley N° 343 de 1953; el Decreto con Fuerza de Ley N° 279 de 1960; el Decreto Ley N° 557 de 1974; en la Ley N° 18.696, en la Ley N° 19.040; en la Ley N° 18.059; en la Ley Orgánica N° 18.575, Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por el D.F.L. N° 1-19.653, de 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; la Ley N° 19.880; el D.F.L. N° 1, de 2007, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y el Ministerio de Justicia, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley de Tránsito N° 18.290; la Ley N° 20.378; la Ley N° 20.696; en el Decreto Supremo N° 212, de 1992, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones; la Resolución Exenta N° 2091, de 2020, de la Subsecretaría de Transportes; la Resolución N° 7, de 2019, de la Contraloría General de la República; y demás normativa aplicable.

CONSIDERANDO:

1.- Que, en el marco de la ley N° 20.378 y del artículo 3° de la ley 18.696, se han implementado regulaciones de diversa naturaleza, destinadas al otorgamiento de los subsidios previstos en la citada ley N° 20.378 asociados a la prestación de servicios de transporte público de pasajeros. En este contexto, a la fecha se han implementado, por ejemplo, perímetros de exclusión del artículo 3° de la ley N° 18.696 y contratos que se enmarcan en el Programa de Apoyo Regional establecidos en el artículo 5° de la ley N° 20.378.

2.- Que, en todos estos marcos contractuales y regulatorios, se ha considerado la incorporación actual o futura de componentes tecnológicos complementarios que aportan a la gestión de la operación, como validadores, circuitos cerrados de televisión, contadores automáticos de pasajeros, información al usuario a través de aplicaciones o paneles de información variable, entre otros, que aportan a la seguridad y eficiencia del viaje a aquellos buses a los cuales se

incorporan, por lo que resulta necesario establecer los requisitos técnicos que éstos deben cumplir para ser incorporado a un determinado servicio.

3.- Que, con la finalidad de regular los diversos elementos tecnológicos complementarios, que se requieren en la operación de los servicios en referencia, a contar del año 2019 se han dictado una serie de actos administrativos que regulan la tecnología complementaria a bordo de buses en las ciudades de Valparaíso, Calama, Tocopilla, Quintero-Puchuncaví, Iquique-Alto Hospicio, entre otras.

En este contexto se dictó la Resolución Exenta N° 2091 de 2020, la que reguló tecnología complementaria a bordo de buses, para perímetros de exclusión de la ley N° 18.696 y contratos de otorgamiento de subsidio de la ley N° 20.378; sin embargo, se ha constatado la necesidad de incorporar nuevas regulaciones referentes principalmente a los siguientes puntos:

- a. Sistemas de recaudo electrónico que se aplicarán en el marco contractual o regulatorio establecido en ejecución de lo dispuesto en el artículo 3° de la Ley N° 18.696 y de los contratos de otorgamiento de subsidio de la Ley N° 20.378.
- b. Funcionalidad de administración financiera de los sistemas.
- c. Aplicación de información a usuarios.

4. – Que, para una mejor y más eficiente comprensión y aplicación de la nueva regulación que se establece, se ha definido formalizar esta actualización mediante un texto sistematizado y único, que pueda ser aplicado a todas las regulaciones que se implementen en ejecución de las facultades que el artículo 3° de la N° 18.696 y 20.378 otorgan a este Ministerio.

5.- Que, esta solución implica mayor eficiencia, eficacia y consistencia en las regulaciones que requiera este Ministerio a los operadores de servicios de transportes que presten servicios en el contexto de la normativa ya indicada en los considerandos precedentes.

RESUELVO:

1.- MODIFÍCASE la Resolución Exenta 2091, de 2020, de la Subsecretaría de Transportes y **APRUÉBASE** un texto sistematizado de la misma, cuyo tenor se establece a continuación:

2.- ESTABLÉCENSE condiciones para los proveedores de las tecnologías complementarias detalladas en la presente resolución, que se aplicarán en el marco contractual o regulatorio establecido en ejecución de lo dispuesto en el artículo 3° de la Ley N° 18.696 y de los contratos de otorgamiento de subsidio de la Ley N° 20.378.

Las tecnologías complementarias deberán ser provistas por terceros, en adelante, "Operadores Tecnológicos", de acuerdo a los términos definidos en el marco regulatorio aplicable.

El Operador Tecnológico con el que se dará cumplimiento a las exigencias tecnológicas establecidas en el marco contractual o regulatorio respectivo, será elegido libre y voluntariamente o mediante procesos de licitación, según sea el caso, en conformidad a los requisitos que se establecen en la presente resolución.

El reemplazo de algún Operador Tecnológico no deberá significar una interrupción en ninguno de los servicios ni tampoco de las mediciones que persiguen estas tecnologías complementarias. Cualquier modificación respecto al Operador Tecnológico deberá

comunicarse a todas las partes involucradas en el marco regulatorio aplicable (Gobierno Regional, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Operador de Transporte, Operador Tecnológico y/o Encargado de Mantenimiento, entre otros, según sea el caso) al menos con 30 días de anticipación.

Con un máximo de 30 días antes de la implementación de alguna tecnología complementaria detallada en la presente resolución, el Ministerio deberá contar con todos los contratos firmados entre las partes que resulten del proceso de contratación y/o adjudicación para la implementación y/u operación de dicha tecnología.

Los equipos y dispositivos instalados no deberán afectar el desempeño del bus, y no deberán interferir en espacio, energía y conectividad con otros equipos que puedan llegar a instalarse más adelante o que ya se encuentren instalados.

La información proveniente de los sistemas o dispositivos que se indican en la presente resolución, podrá ser solicitada y utilizada sin limitación alguna por la Subsecretaría de Transportes y todas sus unidades dependientes, tales como secretarías regionales, programas, divisiones, departamentos u otras unidades cualquiera sea su denominación, o quien éste determine, mediante el mecanismo y formatos que esta determine.

3.- ESTABLÉCENSE los servicios, funcionalidades, estándares técnicos y estándares de operación de **aplicación al usuario con información en tiempo real de transporte público**, que se aplicarán en el marco contractual o regulatorio establecido en ejecución de lo dispuesto en el artículo 3° de la Ley N° 18.696 y de los contratos de otorgamiento de subsidio de la Ley N° 20.378.

Las aplicaciones (en adelante APP) al usuario con información en tiempo real de transporte público deberán considerar todo el sistema de transporte que abarca el marco contractual o regulatorio respectivo, conteniendo la información de todos los servicios y recorridos que operan dentro de éste. En cada perímetro (ciudad, comuna o conurbación) deberá existir al menos una aplicación móvil que concentre **toda** la información del transporte público de la zona regulada. Dicha APP podrá ser propia, utilizar alguna ya existente de un proveedor tecnológico o bien la oficial del Ministerio (Red Regional), la cual debe estar disponible de forma gratuita en los sistemas operativos iOS y Android. La decisión de cual deberá utilizarse para cada perímetro de exclusión o zona regulada será informada a través de un oficio de la Secretaría Regional (SEREMITT) respectiva. En el caso de que se determine el uso de la App oficial del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT), los operadores de transportes deberán instruir a sus operadores tecnológicos de AVL para que hagan envío de la toda la información que se requiera para lograr la incorporación de los servicios de transporte de la zona regulada en dicha APP. En particular para la integración de los pulsos AVL a la APP, los proveedores tecnológicos deberán ceñirse al instructivo técnico de integración que se detalle en el **Anexo 1** de esta resolución. La o las aplicaciones deberán contener como mínimo las funciones de información sobre los servicios del sistema, estimación de tiempo de llegada de los servicios a puntos geográficos y un planificador de viaje. El diseño gráfico de la APP deberá además incorporar los colores de los buses y servicios que atienden el transporte público en la zona. La aplicación deberá contar con una disponibilidad de al menos un 99,8% y para cualquier APP que no sea la del Ministerio, será responsabilidad del operador tecnológico el procurar los medios tecnológicos o metodológicos que permitan asegurar estos niveles de servicio.

4.- ESTABLÉCENSE los servicios, estándares técnicos y estándares de operación de **sistemas de conteo automático de pasajeros, en adelante "sistemas APC"**, que se aplicarán en el marco contractual o

regulatorio establecido en ejecución de lo dispuesto en el artículo 3° de la Ley N° 18.696 y de los contratos de otorgamiento de subsidio de la Ley N° 20.378.

La siguiente tabla contiene el detalle de las características técnicas mínimas requeridas para los sistemas APC.

Tabla 1: Especificaciones técnicas y requisitos sistemas APC.

UNIDAD/CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN Y ESPECIFICACIONES MÍNIMAS
Contadores	Se debe poder contar los embarques y descensos de pasajeros en todas las puertas que tenga el bus.
Memoria	25.000 eventos de abordaje y/o descenso.
Resistencia a vibraciones	Cumplir con estándar de resistencia a vibraciones mencionado en certificación EN 50155.
Comunicación del sistema abordó del bus	Capacidad de conectividad alámbrica e inalámbrica en línea.
Temperatura de Operación	Asegurar operación entre -10°C y 50°C.
Humedad de Operación	Asegurar operación entre 10% y 90% de Humedad Relativa (RH).
Nivel de Error Permitido	Hasta 5%.

El nivel de precisión o error deberá ser evidenciado mediante la presentación de un certificado, otorgado por un actor independiente y habilitado para la estimación del error de esta tecnología, ya sea nacional o internacional, adjuntando la metodología de pruebas utilizadas para dicha certificación. Respecto de lo mismo y con el fin de corroborar el documento, se podrá solicitar información complementaria para considerar dicha certificación válida, la cual deberá ser presentada por el operador tecnológico. Para dicho efecto, en la documentación del certificador se deberá incluir los datos de contacto técnico y administrativo de dicha institución o bien los mecanismos digitales (correo de contacto de entidad certificadora, portal web o similar) que permitan comprobar la autenticidad de dicha certificación.

La Subsecretaría de Transportes, mediante la División de Transporte Público Regional, podrá exigir al Operador Tecnológico un conjunto de pruebas técnicas específicas, previas a la instalación masiva del servicio y equipos.

En el caso de que un operador de transporte, cuente con flota exclusiva para algunos servicios, la instalación de los sistemas APC deberá considerar esta distribución y mantener el porcentaje establecido en el marco contractual o regulatorio respectivo, para cada uno de dichos recorridos. Ante el incumplimiento de esto, la Subsecretaría, mediante la División de Transporte Público Regional, podrá solicitar al operador adecuar la distribución de los equipos, con el fin de lograr una correcta representatividad de los datos obtenidos.

Durante los primeros 10 días hábiles de cada mes, los Operadores Tecnológicos deberán enviar a la División de Transporte Público Regional, bajo el formato que se define en el **Anexo 2** de esta resolución, los datos de los sistemas obtenidos durante el mes anterior. El procedimiento y mecanismo de envío de esta información se indicará a cada operador mediante oficio de la respectiva Seremitt.

Del mismo modo, la Subsecretaría de Transportes podrá exigir mediante Oficio el envío, transmisión o disponibilización de información en línea de los sistemas APC bajo la forma que ésta describa, por lo que las plataformas de los Operadores Tecnológicos deberán tener en consideración dicha función. En caso de existir datos en línea, dispuestos a

través de algún portal web o bien utilizando mecanismos de interoperación, el Operador Tecnológico deberá dar acceso a quien la Subsecretaría de Transportes determine.

5.- ESTABLÉCENSE los servicios, estándares técnicos y estándares de operación de **circuitos cerrados de televisión**, que se aplicarán en el marco contractual o regulatorio establecido en ejecución de lo dispuesto en el artículo 3° de la Ley N° 18.696 y de los contratos de otorgamiento de subsidio de la Ley N° 20.378.

La siguiente tabla contiene el detalle de las características técnicas mínimas requeridas para los circuitos cerrados de televisión y sus componentes.

Tabla 2: Especificaciones técnicas y requisitos para circuitos cerrados de televisión.

UNIDAD	DETALLE	DESCRIPCIÓN Y ESPECIFICACIONES MÍNIMAS
Cámara Camino	120° ángulo mínimo, sin visión nocturna.	Encargada de enfocar la ruta vial desde el centro del bus enfocado a la parte frontal del parabrisas. Tiene como objetivo dejar en evidencia accidentes y reclamaciones fraudulentas. Si se desea incluir visión nocturna, debe asegurar el correcto funcionamiento ante cambios bruscos de luminosidad. En caso de exigirse menos de tres cámaras, se deberá considerar esta ubicación.
Cámara Pasillo	120° ángulo mínimo Imagen nocturna clara a 0.1 lux como mínimo, autoajustable a luminosidad.	Encargada de registrar desde el centro superior de la cabina hacia el interior del bus, siguiendo la línea del pasillo hasta la parte posterior. Enfocando a los pasajeros ante robos que se produzcan al interior del bus, y para la seguridad del pasajero. En caso de exigirse dos cámaras, se deberá considerar esta ubicación.
Cámara Conductor	120° ángulo mínimo Imagen nocturna clara a 0.1 lux como mínimo, autoajustable a luminosidad.	Enfocada al conductor y ascenso de los usuarios, desde el extremo superior izquierdo de la cabina, pero evitando invadir la privacidad del conductor. Destinada a registrar posibles agresiones a conductores, reclamos ante los usuarios y registrar evidencia visual ante robos.
MDVR	Resolución 720p mínimo, o 4CIF mínimo	
	15-30 fps o superior, dependiendo de su ubicación	Debe grabar como mínimo a 30 fps en la cámara que da al camino y mínimo 15 fps en las cámaras interiores.
	1 input de video mínimo	
	1 output de video mínimo	
	1 input de audio mínimo	
	1 output de audio mínimo	
	GPS	Integrado o conexión.
Unidad de almacenamiento	Suficiente para almacenar 45 días corridos de grabaciones a la resolución a utilizar, para las cámaras establecidas en las condiciones de operación (cámaras adicionales no deben mermar la capacidad descrita). Los períodos a grabar deben ser dentro de los horarios de operación del operador de transporte, unidad de negocio, folio u otra denominación equivalente, y cuando el motor del bus esté encendido.	

UNIDAD	DETALLE	DESCRIPCIÓN Y ESPECIFICACIONES MÍNIMAS
General	Resistencia a Vibraciones	Cumplir con estándar de resistencia a vibraciones mencionado en certificación EN 50155.
	Temperatura de Operación	Asegurar operación entre -10°C y 50°C.
	Humedad de Operación	Asegurar operación entre 10% y 90% de Humedad Relativa (RH).

La información de video obtenida por las cámaras de seguridad deberá ser almacenada por un período de al menos 45 días corridos, y en todo momento deberá procurarse el cumplimiento de la Ley N° 19.628 sobre protección de datos personales. La Subsecretaría de Transportes, mediante oficio de la División de Transporte Público Regional, podrá solicitar la información recopilada, definiendo la forma de envío de la misma.

Los videos de las cámaras de seguridad podrán ser utilizados para llevar a cabo un post proceso de análisis de imágenes para determinar las subidas y bajadas de pasajeros de manera de poder comparar con la información de los contadores de pasajeros en las zonas donde se cuente con este tipo de dispositivos.

6.- ESTABLÉCENSE los servicios, estándares técnicos y estándares de operación de **sistema WI-FI a bordo**, que se aplicarán en el marco contractual o regulatorio establecido en ejecución de lo dispuesto en el artículo 3° de la Ley N° 18.696 y de los contratos de otorgamiento de subsidio de la Ley N° 20.378.

Cada vehículo deberá disponer de al menos un equipo router inalámbrico para la entrega de conectividad a Internet a los pasajeros del bus. La ubicación deberá realizarse idealmente en el espacio al interior del vehículo acondicionado para la instalación de equipamiento electrónico.

El sistema Wi-Fi deberá contar con las siguientes funcionalidades:

- El soporte técnico para el acceso de un mínimo de 30 usuarios de forma simultánea por bus.
- Velocidad mínima de bajada 1mbps por usuario.
- Velocidad de subida y bajada podrá configurarse de forma asimétrica, para asegurar una velocidad mínima y máxima por usuario, que varíe en función de la cantidad de las conexiones y el ancho de banda disponible en la salida WAN.
- Tiempo de navegación mínimo y máximo por usuario parametrizable que se pueda definir desde consola de administración central.
- Tiempo de espera para la reconexión de sesión configurable mediante cola de espera, informando a través del navegador el tiempo de espera restante, variable en función de la cantidad de usuarios conectados al sistema.
- Configuración del tipo de contenido disponible definido desde consola de administración central.
- Nombre de red a utilizar parametrizable y diferenciable para cada vehículo que incorpore WI-FI, según la nomenclatura que defina la Secretaría Regional Ministerial pertinente. El nombre de la red y la forma de acceder a ésta deberá estar disponible para el usuario de forma visual al interior del bus, mediante un cartel o formato similar.

El router y los access points deberán cumplir con las siguientes características:

- Disponibilidad de diferentes conexiones de WAN disponibles (Ethernet WAN, Wi-Fi WAN y Celular 3G/LTE/4G/5G) con switcheo automático.

- Al menos una tarjeta SIM, con capacidad de tecnología embarcada.
- Puertos LAN que permitan conectividad sin necesidad de equipo externo ni configuraciones.
- Voltaje adecuado para los vehículos operativos.
- Sistema de administración local y remota, que permita gestionar la unidad y consultar información adicional, como conexiones, usuarios, sitios web consultados y nivel de uso.
- El equipo deberá cumplir con la normativa relacionada con la no interferencia electromagnética con otros equipos tecnológicos a bordo del bus.
- Los puertos físicos del router deberán estar resguardados y desactivados si no están siendo utilizados. Debe quedar un registro log en caso de desconexión de un puerto físico y dar una alerta de la acción al administrador.
- Asegurar operación entre -10°C y 50°C.
- Cumplir con estándar de resistencia a vibraciones mencionado en certificación EN 50155.
- Asegurar operación entre 10% y 90% de Humedad Relativa (RH).

7.- ESTABLÉCENSE los servicios, estándares técnicos y estándares de operación de **boleteras electrónicas**, que se aplicarán en el marco contractual o regulatorio establecido en ejecución de lo dispuesto en el artículo 3° de la Ley N° 18.696 y de los contratos de otorgamiento de subsidio de la Ley N° 20.378.

La siguiente tabla contiene el detalle de las características técnicas mínimas requeridas para las boleteras electrónicas.

Tabla 3: Especificaciones técnicas y requisitos boleteras electrónicas.

UNIDAD/CARACTERÍSTICA	REQUISITOS MÍNIMOS
Resistencia a Vibraciones	Cumplir con estándar de resistencia a vibraciones mencionado en certificación EN 50155.
Velocidad de Impresión	90 mm/s o superior.
Comunicación	Capacidad de conectividad inalámbrica y alámbrica.
Temperatura de Operación	Asegurar operación entre -10°C y 50°C.
Humedad de Operación	Asegurar operación entre 10% y 90% de Humedad Relativa (RH).

Durante los primeros 10 días hábiles de cada mes, los Operadores Tecnológicos deberán enviar a la División de Transporte Público Regional, bajo el formato que ésta defina, las emisiones de boleto efectuadas durante el mes anterior, incluyendo a lo menos el tipo de boleto, operador de transporte, unidad de negocio, folio u otra denominación equivalente, línea o servicio en caso de existir diferencias de tarifas, tarifa, fecha, hora y geolocalización de la emisión.

La Subsecretaría de Transportes podrá exigir mediante Oficio el envío, transmisión o disponibilización de información en línea de las boleteras electrónicas bajo la forma que ésta describa, por lo que las plataformas de los Operadores Tecnológicos deberán tener en consideración dicha función. En caso de existir datos en línea, dispuestos a través de algún portal web o bien utilizando mecanismos de interoperación, el Operador Tecnológico deberá dar acceso a quien la Subsecretaría de Transportes determine.

Esta tecnología de boleteras electrónicas sólo podrá implementarse en aquellos sistemas de transporte de tipo rural o de zonas aisladas y para aquellos sistemas subsidiados urbanos en los cuales no sea posible la instalación de un sistema de recaudo electrónico.

El Ministerio podrá determinar, en acuerdo con el(los) operador(es), la implementación de una u otra tecnología.

8.- ESTABLÉCENSE los estándares técnicos y estándares de operación de **letreros LED**, que se aplicarán en el marco contractual o regulatorio establecido en ejecución de lo dispuesto en el artículo 3° de la Ley N° 18.696 y de los contratos de otorgamiento de subsidio de la Ley N° 20.378.

La siguiente tabla contiene el detalle de las características técnicas mínimas requeridas para los letreros LED y demás componentes necesarios.

Tabla 4: Especificaciones técnicas y requisitos letreros LED.

UNIDAD/CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIONES MÍNIMAS
Ángulo de Visión	120°
Resistencia a Vibraciones	Cumplir con estándar de resistencia a vibraciones mencionado en certificación EN 50155.
Comunicación	Capacidad de conectividad inalámbrica y alámbrica.
Temperatura de Operación	Asegurar operación entre -10°C y 50°C.
Humedad de Operación	Asegurar operación entre 10% y 90% de Humedad Relativa (RH).
Brillo	Autoajutable según condiciones exteriores de luz.
Unidad de Control de Información	Física al interior del bus o inalámbrica mediante comunicación en línea con el bus.
Memoria	Deberá poder almacenar todos los destinos del operador de transporte, unidad de negocio, folio u otra denominación equivalente, al cual pertenecen.

En caso que para el marco contractual o regulatorio respectivo exista un manual de normas gráficas, los letreros LED deberán tener en consideración lo que éste defina.

9.- ESTABLÉCENSE los servicios, estándares técnicos y estándares de operación de **visores de velocidad**, que se aplicarán en el marco contractual o regulatorio establecido en ejecución de lo dispuesto en el artículo 3° de la Ley N° 18.696 y de los contratos de otorgamiento de subsidio de la Ley N° 20.378.

La siguiente tabla contiene el detalle de las características técnicas mínimas requeridas para los visores de velocidad.

Tabla 5: Especificaciones técnicas y requisitos visores de velocidad.

UNIDAD/CARACTERÍSTICA	REQUISITOS MÍNIMOS
Resistencia a Vibraciones	Cumplir con estándar de resistencia a vibraciones mencionado en certificación EN 50155.
Temperatura de Operación	Asegurar operación entre -10°C y 50°C.
Humedad de Operación	Asegurar operación entre 10% y 90% de Humedad Relativa (RH).

10.- ESTABLÉCENSE los servicios, estándares técnicos y estándares de operación de los **sistemas de recaudo electrónico** que se aplicarán en el marco contractual o regulatorio establecido en ejecución de lo dispuesto en el artículo 3° de la Ley N° 18.696 y de los contratos de otorgamiento de subsidio de la Ley N° 20.378.

Aquellos sistemas de transporte que requieran la implementación de una plataforma de recaudo electrónico para el pago de pasajes a bordo de los buses, deberán sujetarse a la especificación técnica que se indica en el **Anexo 3** de esta resolución.

Los operadores de transporte agrupados en una conurbación o zona regulada y que operen en conjunto o integrados en dicha zona geográfica no podrán implementar una plataforma de este tipo que no sea única de cara a asegurar la mejor experiencia del usuario e integración regional o en la zona de impacto. Esto quiere decir en términos generales, que todos los operadores de servicios de transporte deberán procurar los mecanismos, procedimientos, medios técnicos así como los acuerdos comerciales, financieros, contractuales y organizacionales que permitan disponer de medios de acceso y pago únicos e interoperables considerando todos los servicios y/o unidades de en la zona de impacto. Esto quiere decir, en términos simplificados que debe existir sólo un sistema de recaudo para la zona regulada o bien, en el caso de que exista más de uno, estos deben integrarse técnica, comercial y financieramente de manera de que los usuarios de los servicios de transporte público tengan un único medio de pago (única tarjeta pago de transporte o bien pago abierto o app de pago) y además puedan ser atendidos en una única red de atención a usuarios.

En el mismo sentido, un sistema de recaudo único para una zona regulada deberá someterse, previo a su implementación, a procesos de validación, tanto de las especificaciones técnicas del sistema de recaudo, como del modelo de administración financiera que proponga el o los operadores.

ANEXO 1

ESPECIFICACIÓN DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS AVL A APLICACIÓN DE INFORMACIÓN A USUARIOS RED REGIONAL DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES.

1.- Procedimiento

Para poder inyectar los datos se ha habilitado una API REST en formato GTFS-RT. A continuación, se describe su funcionamiento.

2.- Solicitud de acceso

Se debe enviar una solicitud de acceso al correo cargainforedregional@mtt.gob.cl indicando en el asunto la frase "Solicitud de token de acceso API RED REGIONAL" y en el cuerpo del mensaje de correo indicar los siguientes datos:

- Nombre empresa: nombre de fantasía de la empresa
- Rut empresa
- Sitio web: sitio web de la empresa
- Nombre responsable: nombre de la persona responsable del token de acceso
- Correo electrónico: correo electrónico del responsable (a esta casilla será enviado el token de acceso)
- Ciudad o perímetro del cual es operador de AVL
- Unidad de negocio u operador de transporte del cual es operador de AVL

En un plazo de 24 hrs hábiles se enviará una respuesta con el token de acceso e información de conexión.

3.- Permiso

El acceso a la API requiere de un token para cada entidad que quiera ingresar datos a la plataforma, el que debe ser adjuntado en el *Header* de cada petición que se realiza.

El valor de la credencial debe ser "Authorization" y su valor debe ser la cadena de texto "Api-Key ACCESS_TOKEN", donde ACCESS_TOKEN corresponde al token de acceso dado.

4.- Formato de datos

Para enviar los datos primero se deben ordenar siguiendo la especificación GTFS-RT¹, esta incluye varios atributos pero para esta instancia necesitaremos incorporar sólo los siguientes:

Entidad	Tipo	Nombre	Obligatorio	Tipo	Descripción	Ejemplo
VehiclePosition	uint64	timestamp	Sí		Momento en el cual se midió la posición del vehículo, expresado en tiempo POSIX (es decir, la cantidad	1589153012 (para la fecha 2020-05-10 23:23:32Z)

¹ <https://developers.google.com/transit/gtfs-realtime/reference?hl=es>

					de segundos desde el 1 de enero de 1970 a las 00:00:00, UTC).	
TripDescriptor	route_id	Sí	string	El route_id de GTFS al cual hace referencia este selector. Si se omite trip_id, se debe proporcionar route_id.	Corresponde al atributo SERVICIO_ID que ya se utiliza en el envío para control de cumplimiento.	
	direction_id	Sí	uint32	El direction_id del archivo trips.txt correspondiente al feed GTFS, que indica la dirección de viaje para los viajes a los cuales hace referencia este selector Si se omite trip_id, se debe proporcionar direction_id.	Corresponde a uno de los siguientes valores: 0: ida 1: regreso	
	trip_id	Condicionalmente obligatorio	String	El trip_id del feed GTFS al cual hace referencia este selector. En los viajes que no están basados en la frecuencia (es decir, los viajes que no están definidos en el archivo frecuencias.txt de GTFS), este campo es suficiente para identificar el viaje de forma exclusiva. En los viajes que están basados en la frecuencia y, por lo tanto, definidos en el archivo frecuencias.txt de GTFS, se deben incluir los campos trip_id, start_time y start_date. En los viajes que están basados en horarios (es decir, los viajes que no están definidos en el archivo frecuencias.txt de GTFS), trip_id solo se puede omitir en el caso de que el viaje se pueda identificar de forma exclusiva mediante una combinación de los campos route_id, direction_id, start_time y start_date, y siempre que se incluyan todos estos campos.	Idealmente se necesita este atributo, en caso que no, es necesario que se envíen los atributos start_time y start_date	
	start_time	Sí	string	La hora de inicio programada inicialmente de esta instancia de viaje. El tipo de campo Hora define el formato de este campo, por ejemplo, 11:15:35, esta hora debe venir en hora local correspondiente al GTFS	10:20:30	
	start_date	Sí	String	La fecha de inicio de esta instancia de viaje en formato AAAAMMDD	20200620	
VehicleDescriptor	id	NO	string	Identificación interna del sistema para el vehículo. Debe ser única para cada vehículo y se usa para hacer un seguimiento del vehículo, a medida que se desplaza en el sistema. Este id no debe ser visible para el usuario final; para ello debes usar el campo label.		
	label	NO	string	Etiqueta visible para el usuario; es decir, se debe mostrar al pasajero para ayudarlo a identificar el vehículo correcto.		
	license_plate	Sí	string	La placa del vehículo.	PUMV50	
Position	latitude	Sí	float	Grados norte, en el sistema de coordenadas WGS84.		

		longitude	Sí	float	Grados este, en el sistema de coordenadas WGS84.	
		bearing	NO	float	Orientación, en grados, en el sentido de las agujas del reloj desde el norte geográfico, es decir, 0 es norte y 90 es este. Esto puede ser la orientación de la brújula o la dirección hacia la siguiente parada o la ubicación intermedia. Esto no debe deducirse a partir de la secuencia de posiciones anteriores, que los clientes pueden calcular a partir de los datos anteriores.	
		odometer	NO	double	El valor del odómetro en metros.	
		speed	NO	float	Velocidad momentánea medida por el vehículo, en metros por segundo.	
	OccupancyStatus	_occupancy_status_	NO		El nivel de ocupación de pasajeros del vehículo. ²	VER FORMATO

Tabla 1: campos esperados para una entidad VehiclePosition³

Para construir el archivo se recomienda seguir las instrucciones de la documentación oficial:

<https://developers.google.com/transit/gtfs-realtime/gtfs-realtime-proto?hl=es>.

Otras consideraciones :

1. El servicio debe venir con la codificación numérica definida por la División de Transporte Público Regional para los servicios que operan dentro del Perímetro de Exclusión
2. Por el momento en VehicleDescriptor el id, label y license plate son iguales y deben contener la patente del vehículo sin guión.

5.- Envío de datos

a. Punto de acceso

Existen dos *endpoints* para realizar las consultas:

- https://routemanager.dtp.dev.transapp.cl/api/v2/gtfs-rt/<feed_id>/debug/: sirve para verificar el formato del archivo, si este es válido se retornará una respuesta indicando los datos del archivo, en caso contrario indicará error
- https://routemanager.dtp.dev.transapp.cl/api/v2/gtfs-rt/<feed_id>/: punto de ingreso de datos para procesamiento

El parámetro “<feed_id>” depende de la ciudad a la que se inyectará la información y será entregado por la División de Transporte Público Regional (DTPR) como parte de la información de conexión obtenida en el paso del punto 2.

² <https://developers.google.com/transit/gtfs-realtime/reference#enum-occupancystatus>

³ <https://developers.google.com/transit/gtfs-realtime/reference?hl=es#message-vehicleposition>

Importante: para ambos casos se requiere adicionar el *token* de acceso para que la consulta sea válida.

b. Envío de información

Una vez que se genera la información en formato GTFS-RT esta debe ser enviada al servidor mediante una petición POST con una variable de nombre *data* cuyo valor es el contenido del archivo en formato GTFS-RT generado. Se adjunta al documento el archivo ***gtfs-realtime.proto*** el cual contiene todos los campos posibles que permite el formato GTFS e indicaciones por parte de la documentación de google.

Además, se adjuntan dos archivos en lenguaje Python, donde se simula un flujo de ejemplo, con la construcción del archivo con los datos (*build_proto.py*) y el envío al servidor de la DTPR (*send.py*):

build_proto.py: Programa que construye un archivo (*data.proto*) con el contenido de dos pulsos GPS de ejemplo (servicio : 506, sentido : 0, patente : AABB45..).

*Para el funcionamiento de este archivo es necesario instalar la librería de google *gtfs-realtime-bindings*:*

```
>pip install gtfs-realtime-bindings
```

Al ejecutar el programa se imprimirá el siguiente texto en pantalla:

```
trip {
  route_id: "506"
  direction_id: 0
}
position {
  latitude: -33.43618
  longitude: -70.65737
  bearing: 1.0
  odometer: 1.0
  speed: 0.0
}
timestamp: 1596729876
vehicle {
  id: "416abee0-db85-4a02-b615-00d04a9a754e"
  label: ""
  license_plate: "AABB45"
}

trip {
  route_id: "506"
  direction_id: 0
}
position {
  latitude: -33.43618
  longitude: -70.65737
  bearing: 1.0
```

```
odometer: 1.0
speed: 0.0
}
timestamp: 1596729876
vehicle {
  id: "f6e6137c-e3b2-4dec-8fff-cb06acb391a8"
  label: ""
  license_plate: "AABB45"
}
```

Además, en el directorio `/output/` en el mismo directorio donde se encuentra el programa aparecerá el archivo de nombre `data.proto`, que contiene la información en el estándar necesario para ser enviado al servidor.

send.py: este programa contiene el código fuente que enviará el archivo ya construido (`./output/data.proto`) al servidor, para esto se hará uso del endpoint de debug, el objetivo de este paso es corroborar que se está enviando todo correctamente antes de enviar al endpoint que procesa los datos.

Antes de ejecutar el programa, es necesario cambiar el valor de las variables `FEED_ID` y `ACCESS_TOKEN` por los valores entregados por la División de Transporte Público Regional.

Para ejecutar el programa ejecute la siguiente sentencia:

```
> python.exe send.py
```

Se debe desplegar en pantalla la información recibida por el servidor, de la siguiente manera:

```
[{'trip': {'routeId': '506', 'directionId': 0}, 'position': {'latitude': -33.436180114746094, 'longitude': -70.6573715209961, 'bearing': 1.0, 'odometer': 1.0, 'speed': 0.0}, 'timestamp': '1596729876', 'vehicle': {'id': '416abee0-db85-4a02-b615-00d04a9a754e', 'label': '', 'licensePlate': 'AABB45'}}, {'trip': {'routeId': '506', 'directionId': 0}, 'position': {'latitude': -33.436180114746094, 'longitude': -70.6573715209961, 'bearing': 1.0, 'odometer': 1.0, 'speed': 0.0}, 'timestamp': '1596729876', 'vehicle': {'id': 'f6e6137c-e3b2-4dec-8fff-cb06acb391a8', 'label': '', 'licensePlate': 'AABB45'}}]
```

Una vez logrado este objetivo se debe apuntar al *endpoint* de producción (<https://gps.transapp.cl/api/v1/gtfs-rt/>)

Los **endpoints** acá declarados podrían cambiar en virtud de las modificaciones en la infraestructura que soporta la app Red Regional, en cuyo caso serán informados a los operadores de AVL que se encuentren inscritos como proveedores de datos AVL para esta aplicación.

ANEXO 2

ESPECIFICACIÓN DE ATRIBUTOS PARA EL ENVÍO DE DATOS DE CONTADORES DE PASAJEROS

Los operadores deberán construir un archivo en **formato CSV (comma-separated values)** en la estructura definida en la tabla siguiente considerando todos los atributos que deben ser enviados, los que deben venir separados con punto y coma (;). Para aquellos que son opcionales y no sean enviados, deben ser informados como **NULL**. Para el caso de los números o cantidades de tipo decimal o flotante (decimal o float) el separador de decimales debe ser la coma (.). El archivo enviado NO debe contener encabezado y debe ser denominado como "EMPRESA_UN_AAAAMM.csv", donde EMPRESA corresponde a una sigla o RUT de la empresa, UN corresponde a la Unidad de Negocios, en tanto que AAAAMM corresponde al año con cuatro dígitos y el mes con dos.

Tabla de atributos para información de contadores de pasajeros

Campo	Tipo	Largo / precisión	Posición	Descripción	Unidad	Ejemplo	Validación	Obligatorio/Opcional
RUT Operador de Transporte	Numeric	9	1	Número de RUT del Operador de Transporte	N/A	78675564	Menor a 100.000.000	Obligatorio
DV Operador de Transporte	Char	1	2	Dígito verificador RUT Operador de Transporte	N/A	K	Validación RUT módulo 11	Obligatorio
Número o nombre de línea	Varchar	10	3	Nombre de la línea a la cual está asociada la PPU que reporta en este registro	N/A	L3, UN02, 34, L177	Validación ex post contra base de datos DTPR.	Obligatorio
Número o nombre del recorrido/servicio	Varchar	10	4	Nombre del recorrido o servicio al cual está asociado el PPU que reporta	N/A	3, 3A, 20V	Validación ex post contra base de datos DTPR.	Obligatorio

				en este registro				
PPU	Char	6	5	Placa Patente Única del vehículo del cual se hace la medición	N/A	BSIK91	Validación expost contra base de datos DTPR.	Obligatorio
Nº EXPEDICIÓN	Numeric	9	6	Numero correlativo de expedición.	N/A	00000000001; 0009999999	Validación expost contra base de datos DTPR.	Obligatorio
Fecha/hora Inicio Expedición	Timestamp with Timezone	23	7	Fecha y hora de inicio de expedición en horario oficial de Chile según el SHOA. Formato: DD/MM/YYYY hh:mm:ss +00	N/A	23/05/2014 09:10:08 +03	Fecha y hora de la medición	Obligatorio
Fecha/hora Fin Expedición	Timestamp with Timezone	23	8	Fecha y hora de finalización de expedición en horario oficial de Chile según el SHOA. Formato: DD/MM/YYYY hh:mm:ss +00	N/A	23/05/2014 09:10:08 +03	Fecha y hora de la medición	Obligatorio
Sentido	Numeric	1	9	Corresponde al sentido del servicio considerando los siguientes valores: 0 = Ida 1 = Retorno	N/A	1	0 ó 1	Obligatorio

Periodo	Numeri c	6	10	Correspo nde al periodo informad o en formato AAAAMM	N/A	202010	Validació n de año y mes	Obligatorio
Fecha/hora medición	Timesta mp with Timezo ne	23	11	Fecha y hora del evento GPS en horario oficial de Chile según el SHOA. Formato: DD/MM/Y YYY hh:mm:s s +00	N/A	23/05/20 14 09:10:08 +03	Fecha y hora de la medición	Obligatorio
ID_PUERTA	Numeri c	1	12	Indica la puerta en la que se toma la medición : 1 = Delanter a 2 = Trasera 3, 4, ..., 9 = Otra puerta en caso de existir 0 = Sin informaci ón	N/A	1	Rango de valores posibles	Obligatorio
Cantidad de pasajeros de subida	Numeri c	3	13	Correspo nde a la cantidad de pasajero s que suben en este punto geográfic o	N/A	2	Número mayor que -1 y menor a la capacida d máxima del bus	Obligatorio
Cantidad de pasajeros de bajada	Numeri c	3	14	Correspo nde a la cantidad de pasajero s que bajan en este punto geográfic o	N/A	0	Número mayor que -1 y menor a la capacida d máxima del bus	Obligatorio

Cantidad de pasajeros a bordo	Numeric	3	15	Corresponde a la cantidad de pasajeros totales que se encuentran en el bus en este punto geográfico	N/A	5	Número mayor que -1	Opcional
Tasa de ocupación	Numeric	3	16	Corresponde a la tasa de ocupación instantánea del bus en este punto geográfico. Valor expresado en porcentaje (100, 75, 50, 25, 0) considerando la capacidad del bus	N/A	75	Mayor o igual a 0 y menor o igual a 100	Opcional
Indicador modo de servicio	Numeric	1	17	Indica si el bus se encuentra realizando servicio: 1 = En servicio 0 = Fuera de servicio -1 = Sin información	N/A	1	Valores posibles -1, 0, 1	Opcional
GPS_Latitud	Float	8.6	18	Latitud del evento GPS, en sistema de referencia WGS84.	Grados decimales	-33,447685	-17 a -56	Obligatorio
GPS_Longitud	Float	8.6	19	Longitud del evento GPS, en	Grados decimales	-70,768524	-66 a -76	Obligatorio

				sistema de referenci a WGS84.				
--	--	--	--	---	--	--	--	--

Todos los datos solicitados en esta tabla y que se encuentren vinculados con identificadores de expediciones realizadas por cada bus, deberán ser obtenidos desde la plataforma de gestión de flota (AVL) y que se determinan en virtud de un pos procesamiento mediante el cruce entre la información de los dispositivos GPS y los contadores de pasajeros.

Para aquellos sistemas de transporte en donde el operador de AVL sea distinto al operador de contador de pasajeros, será el operador de transporte quien deberá procurar la coordinación técnica entre ambos proveedores tecnológicos, de manera que se logre este cruce de información que permita obtener los datos que se solicitan en esta tabla.

ANEXO 3

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA SISTEMAS DE RECAUDO ELECTRÓNICO

A continuación, se detallan las especificaciones técnicas para la implementación de un sistema de recaudo electrónico de un sistema o conjunto de sistemas de transporte público en regiones. Cualquier proyecto que se desee implementar deberá regirse íntegramente por lo exigido y recomendado en este documento, y deberá entregar toda la documentación necesaria y permitir procesos de auditoría y fiscalización por parte del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones para asegurar el cumplimiento de éstos.

1. GLOSARIO DE TÉRMINOS

1.1. ACRÓNIMOS

- a) ABT: Account Based Ticketing (Ticketing Basado en Cuentas)
- b) EMV: Europay MasterCard VISA
- c) NFC: Near Field Communication (Comunicación de Campo cercano)
- d) PAYG: Pay As You Go
- e) POS: Point of Sale (Terminal Punto de Venta)
- f) SAM: Security Access Module (Módulo de Acceso Seguro)
- g) SVC: Stored Value Card (Tarjeta de Valor Guardado o Tarjeta de Valor Almacenado)
- h) TNE: Tarjeta Nacional Estudiantil

1.2. DEFINICIONES GENERALES

Las definiciones generales están orientadas a precisar los términos en el contexto del sistema de recaudo que aquí se presentan, definiciones que pueden ser utilizadas y tener otros significados en otros contextos.

- a) ABT: Sistema de ticketing en donde el cálculo y cobro de las tarifas, así como manejo de saldo se realiza en el sistema central.
- b) Administrador financiero: ente encargado de recaudar, administrar y distribuir los ingresos entre los operadores del sistema de transporte, ciudad, conurbación o región respectiva.
- c) Chip y Tarjeta: Al conjunto del hardware y firmware es lo que se conoce comúnmente como el "chip". Este "chip" con su respectiva antena son encapsulados en lo que comúnmente se conoce como "Tarjeta inteligente", soporte habitual para viajar.
- d) Compensación: Proceso de conciliación de las transacciones del Sistema de Recaudo Electrónico.
- e) Cuenta: La información asociada a una persona dentro de un sistema ABT, que contiene, entre otra información, datos personales, saldo, beneficios, medios de acceso, formas de recarga de saldo o instrumentos bancarios para pago.
- f) Dispositivo de medio de acceso: Dispositivo físico en donde reside el medio de acceso.
- g) Emisión de medio de acceso: Proceso mediante el cual el Sistema de Recaudo Electrónico emite (imprime, desarrolla u otro) un medio de acceso para operar en el sistema del transporte público.
- h) Firmware: Sistema que se desarrolla para establecer lazo entre el hardware y el software, tanto de los dispositivos de lectura-escritura como de las tarjetas sin contacto.
- i) Lista Blanca: Corresponde al listado que indica los Medios de Acceso que pueden operar en el Sistema de Recaudo Electrónico.
- j) Lista Negra: Corresponde al listado de Medios de Acceso que NO pueden operar en el Sistema de Recaudo Electrónico.

- k) Mandante: Entidad que adjudica en el caso de una licitación o contrata de forma directa, junto con financiar la contratación de la operación del Sistema de Recaudo Electrónico.
- l) Mapping de Transporte: Se denomina al conjunto de elementos que definen una tarjeta de transporte y su comportamiento. En particular al mapa de datos, atributos o variables, a la documentación de procesos y seguridad y el Sistema de Seguridad asociado.
- m) Operador de transporte: Entidad responsable de prestar el servicio de transporte público, a través de flotas de buses u otros medios de transporte. Es el responsable de administrar la flota de transporte.
- n) Operador de recaudo o Proveedor de Recaudo: Proveedor responsable de la instalación, administración, operación, soporte y mantención del Sistema de Recaudo Electrónico, según las definiciones detalladas en el presente documento.
- o) Postpago: Pago de los viajes realizados posterior a su realización, a través de un instrumento bancario o convenios con otras entidades no bancarias.
- p) Prepago: Carga de saldo, en medios de acceso closed loop o en sistemas ABT, previo acceso al sistema de transporte.
- q) Sistema: Sistema de Transporte, Sistema de Información al Usuario, Sistema de Movilidad como Servicio o Sistema de Recaudo Electrónico, en contexto con la sección o numeral en donde se mencione, aunque en general su uso es para el Sistema de recaudo Electrónico.
- r) Sistema de Recaudo Electrónico: Actores, normas, procesos y tecnologías que permiten a un sistema de transporte custodiar y administrar recursos monetarios destinados al uso del transporte público.
- s) Sistema de transporte: Conjunto de operadores de transporte que permiten movilizar eficientemente personas en el transporte público dentro de una zona de impacto.
- t) Sistema interoperable de transporte: Sistemas operados y/o suministrados por diferentes proveedores que pueden intercambiar información y permiten una operación interoperable técnica y comercial. Este concepto, implica que el mismo medio de pago sea aceptado por diferentes sistemas de recaudo que responden a definiciones y estándares comunes sobre uno o varios tipos de soporte de datos y medios de acceso.
- u) Soporte de medios de acceso: Es el elemento físico y/o electrónico que será utilizado para acceder al transporte público. Este soporte por ejemplo puede ser: un celular con un QR en su pantalla; una tarjeta virtual; una tarjeta física, un reloj o un llavero, siendo el más popular la tarjeta plástica que contiene un chip y una antena.
- v) Validador: Dispositivo electrónico que identifica los medios de acceso y valida el uso por parte de usuarios que desean acceder al transporte público. Además, tiene la capacidad de acumular transacciones de acceso procesadas hasta su descarga hacia el sistema central del Sistema de Recaudo Electrónico.

2. OBJETIVO DE LA REGULACIÓN

El presente documento tiene como objetivo abordar los desafíos tecnológicos que implica orientar el transporte público hacia mayores estándares de calidad y mejor experiencia para sus usuarios, a través de una implementación con perspectiva nacional, que permita potenciales integraciones e interoperabilidad, generando una industria competitiva y facilitando así la vida de las personas.

2. SISTEMA DE RECAUDO ELECTRÓNICO

2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA

El Sistema de Recaudo Electrónico deberá estar basado en cuentas de usuario con pago a bordo de buses a lo menos mediante tarjeta sin contacto y mediante dispositivos móviles, además del soporte para la validación de la Tarjeta Nacional Estudiantil (TNE)

y su uso como medio de acceso a tarifa estudiante. También deberá soportar el pago de tarifas reducidas para usuarios que tengan acceso al beneficio de la tarifa diferenciada para adultos mayores, ya sea utilizando un medio de acceso de tipo cuenta o bien un medio de soporte especial para este grupo de personas, como una tarjeta personalizada. De la misma forma, el sistema deberá permitir la incorporación de otros beneficios tarifarios para distintos grupos de usuarios sin cambios ni costos mayores en la plataforma. Todo esto apoyado mediante una red de carga tanto física como virtual, mediante aplicación móvil, web, u otros. Adicionalmente, el sistema deberá proveer la posibilidad de pagar con medios de pago abiertos (conocidos como Open Loop) tanto con tarjetas sin contacto (cEMV) como a través de aplicaciones móviles del mismo proveedor (como QR o NFC) o bien mediante integraciones utilizando APIs y acuerdos comerciales con otros proveedores de medios de pago.

Se deberá considerar la instalación en la totalidad de los buses asociados a las flotas del sistema de transporte, permitiendo gestionarse a lo menos pagos mediante tarjeta sin contacto (Close Loop y Open Loop) o dispositivos móviles. Deberá permitir el pago de tarifas múltiples, en base a diferentes tipos de usuarios, servicios de transporte y pares orígenes destino en el caso de que sea necesario.

Los usuarios podrán enrolarse y habilitar la aplicación móvil tanto en línea como de forma presencial, en donde también podrán conseguir tarjetas de acceso al transporte público. La carga de saldo en los medios de acceso será al menos mediante tarjetas bancarias (débito y crédito) y efectivo en la red de carga física y mediante tarjetas bancarias (débito y crédito) en la red de carga virtual. La carga virtual para medios de tipo Close Loop mediante internet no deberá ser activada en otros puntos físicos para hacerse efectiva, aunque se aceptan aquellas plataformas en las que se utilicen los mismos validadores de los buses como dispositivos de activación de carga y validación de los viajes de forma simultánea, siempre y cuando las restricciones de tiempo mínimo entre la recarga y activación de saldo en los validadores no supere los 30 minutos.

La red de carga física deberá estar distribuida de tal forma que se optimice la disponibilidad para los usuarios del transporte público de forma dinámica en el tiempo, obedeciendo a estacionalidades, tendencias y cambios en la ciudad. Dicha distribución será indicada en virtud de cada sistema licitado o contratado.

La red de carga deberá permitir la recarga de las tarjetas sin contacto o cuentas, de tal manera que el usuario pueda utilizar el valor cargado por cualquiera de los 2 métodos de forma independiente, utilizando tecnologías que garanticen la seguridad electrónica de las transacciones y de la grabación de la información, con métodos redundantes, que graben información en cuenta y en la tarjeta sin contacto.

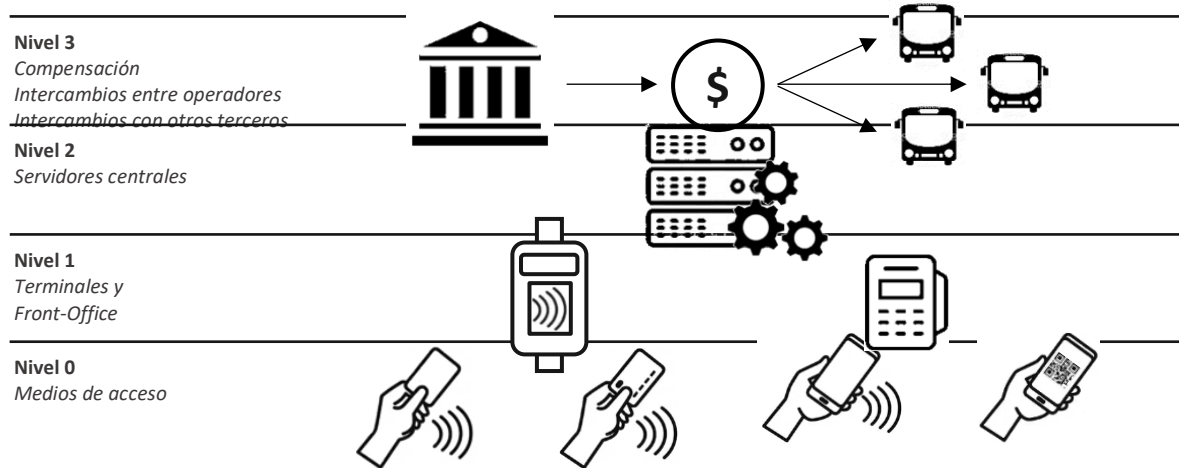
Se deberá habilitar un (o más de uno dependiendo del sistema de transporte que se desee abordar) centro de atención al cliente que disponga de, a lo menos, un canal presencial, un canal telefónico y un canal web, para recibir consultas, problemas y reclamos, con el fin de gestionar y dar solución a dichos casos ante cualquier inquietud, problema o error derivado del sistema de recaudo electrónico.

Se deberá realizar el proceso de gestión de cuentas y compensación asociado a las transacciones del Sistema, así como todas las funciones que aseguren un proceso correcto, eficiente y transparente para el operador de transporte, el Ministerio y otras entidades públicas cuando aplique, en el caso de auditoría o fiscalización.

El Sistema deberá estar tecnológicamente dimensionado para las necesidades de la zona de impacto, y al mismo tiempo escalable y parametrizable a los requerimientos de crecimiento y desarrollo de la movilidad de la zona.

2.1.1. ESQUEMA DE OPERACIÓN SISTEMA DE RECAUDO ELECTRÓNICO

A continuación, se incluye un esquema que explica el modelo conceptual del Sistema requerido.



2.2. REQUERIMIENTOS TECNOLÓGICOS Y FUNCIONALIDADES

En este apartado se describen las características, funcionalidades y requerimientos técnicos y de gobernanza para la implementación de un sistema recaudo electrónico.

Los interesados en implementación de un sistema de recaudo electrónico deberán especificar detalladamente cada uno de los subsistemas, componentes tecnológicos, equipamientos, dispositivos, funcionalidades, servicios, programas de computación, licenciamientos, programas de mantenimiento, soporte y otros que se utilizarán en la solución.

Los requerimientos tecnológicos que se deben definir se presentan en cinco niveles que abordan desde los medios de acceso al Sistema de Recaudo Electrónico hasta la compensación.

COMPENSACIÓN		04
SERVIDORES CENTRALES		03
CONDENSADORES		02
TERMINALES Y OFFICE	FRONT-	01
RED DE RECARGA	RED DE VALIDACIÓN	
MEDIOS DE ACCESO		00

* El nivel 02 de los **CONCENTRADORES** es opcional y se permitirá su implementación **SÓLO** si las comunicaciones entre los equipos de campo y los sistemas centrales no son posibles mediante la forma remota y centralizada.

A continuación, se aborda cada uno de los niveles que componen el Sistema, en el cual se detallarán sus características, alternativas y estándares requeridos.

2.2.1. NIVEL 00: MEDIOS DE ACCESO

El Sistema deberá operar con al menos una tarjeta sin contacto en modalidad stored value (pudiendo ser personalizada o no); un sistema ABT que interactúe con la red de validación mediante una aplicación para dispositivos móviles con código 2D (CÓDIGO QR), algún 'token' de acceso a la cuenta o bien NFC (o todos los anteriores); y con tarjetas de pago abiertas mediante el estándar de interoperabilidad EMV. En el caso de que el Oferente utilice la tarjeta sin contacto como identificador (token) de la cuenta asociada al sistema ABT, se podrá llevar a cabo siempre y cuando cuente con la misma seguridad que en su modalidad stored value. El sistema también deberá incorporar la tecnología para aceptar el pago mediante medios de acceso Open Loop (cEMV, Prepago y/u otras tecnologías que permitan la posibilidad de habilitar/deshabilitar agregación de tarifas como PAYG o similares).

Todos los medios de acceso definidos a continuación deberán poder permitir de forma general personalizaciones por tipo de usuario (pudiendo ser nominativas o no nominativas) en particular para Adulto Mayor o algún grupo de interés.

2.2.1.1. TARJETA SIN CONTACTO

Estas tarjetas deberán poder funcionar como Medios de Acceso personalizados (dependiendo de las necesidades de la zona de impacto que se desee abordar) o no personalizados.

- Tarjetas no personalizadas: tarjetas de libre disposición no asociadas a datos de un usuario.
- Tarjetas personalizadas: tarjetas vinculadas a una persona a través de la identificación de datos personales en una cuenta. Este tipo de tarjetas permite a los usuarios hacer uso de beneficios adicionales, traspaso de saldo ante pérdida de la tarjeta y tener acceso a modelos tarifarios específicos, además de entregar mayor nivel de información para caracterizar los viajes y poder gestionar los mismos, ya sea por parte de los usuarios o de la administración del sistema. El sistema deberá contar con el soporte para tarjetas personalizadas para Adulto Mayor, quienes tendrán acceso a tarifas reducidas.

La **Ley 20.950**, y específicamente en su **artículo 7**, establece las condiciones que deben cumplir los Medios de Acceso para el transporte público, las cuales deberán ser **objetivas, competitivas y transparentes**, y contener **requisitos técnicos y económicos no discriminatorios**.

Las tarjetas sin contacto deberán cumplir con las siguientes características:

- a) Tipo de Tarjeta: La tarjeta sin contacto a utilizarse deberá ser microprocesada con capacidades de multi aplicación con soporte para más de un monedero y que permita compartir archivo y/o monedero.
- b) Cumplimiento de Estándares Internacionales:
 - i. ISO 14443 tipo A o B: Define las interfaces para una tarjeta inteligente sin contacto de proximidad cercana, interfaz de radio frecuencia, interfaz electrónica y los protocolos de comunicación y anticlisión.
 - ii. ISO / IEC 7816: Definen estructura lógica de tarjetas, comandos utilizados por la interfaz de programación de aplicaciones por uso básico, gestión de aplicaciones, verificación biométrica, servicios criptográficos y nombres de aplicaciones.
- c) Requisitos de seguridad: Common Criteria EAL4+ o superior.
- d) Deberá existir la posibilidad de emitir tarjetas con memorias de al menos 2K adicionales a lo requerido por la aplicación de la solución tecnológica, con el

objeto de agregar nuevas funcionalidades o grabar aplicaciones de otros sistemas de recaudo electrónico

- e) Que el proveedor del chip de la tarjeta sea un proveedor mundial con capacidad suficiente para suponer una garantía del mismo chip o de variantes compatibles hacia atrás durante un mínimo de 10 años.
- f) Que exista más de un proveedor independiente para el chip de la tarjeta propuesta. En ninguna circunstancia, podrán ser aceptables chips no competitivos, propietarios, o que establezcan preferencias para un proveedor específico.

2.2.1.2. TARJETA NACIONAL ESTUDIANTIL

La actual Tarjeta Nacional Estudiantil, instrumento público de identificación de la calidad de estudiante de un usuario, deberá poder ser admisible como medio de acceso. En la imposibilidad de aceptar de forma nativa la TNE como medio de acceso y pago al sistema de transporte, la plataforma de recaudo podrá implementar un mecanismo que soporte la TNE como medio de acceso y pago utilizando para ello una cuenta ABT o similar (en la modalidad de 'token'). En todos los casos el medio de acceso debe permitir la compatibilidad con la actual TNE.

En el caso de que la tecnología de dicha tarjeta cambie, se deberá encontrar una solución en conjunto.

2.2.1.3. MEDIOS DE ACCESO/PAGO DE CICLO ABIERTO (Open Loop)

El sistema de recaudo deberá soportar la lectura de medios de acceso y pago de ciclo abierto, para lo cual debe considerar que se podrá pagar con tarjeta de crédito bancaria (modo tránsito), débito bancario (modo tránsito), prepago no bancario (tarjetas emitidas con tecnología cEMV) y App de pago bancaria proveída por un tercero bancario/no bancario (a través de integración vía APIs para validación de 'tickets' QR).

2.2.1.4. DISPOSITIVOS MÓVILES

Dispositivos móviles también deberán operar como medios de acceso al Sistema. Los dispositivos móviles deberán servir como identificadores del sistema ABT a través de la compra de un 'ticket' con fondos de la ABT mediante CÓDIGO QR (código 2D, C2D) y/o NFC.

2.2.1.5. CÓDIGO C2D

En el caso que la aplicación móvil utilice código QR o AZTEC, se deberá regir por algún estándar reconocido por el uso en transporte público, pudiendo ser, entre otros, algunos de los siguientes:

1. ISO 18004: Define los requisitos para la simbología del código QR, métodos de codificación de caracteres de datos, formatos de símbolos, características dimensionales, reglas de corrección de errores, algoritmo de decodificación de referencia, requisitos de calidad de producción y parámetros de aplicaciones seleccionables por el usuario.
2. ISO/IEC standard 18004:2015 – estándar de código QR (Quick Response) utilizado en la industria de los pagos electrónicos.

Además, se deberán implementar tecnologías antifraude como código C2D dinámico con tecnología anti-passback para evitar que los usuarios hagan mal uso de sus accesos al sistema de transporte.

Los códigos C2D deberán ser generados por aplicaciones desarrolladas para dispositivos móviles que contengan al menos las siguientes funcionalidades:

1. Módulo de creación de cuenta de usuario en la que se entreguen datos personales y de interés como nombre, contraseña, correo, otro. Se deberá privilegiar el uso de mecanismos de autenticación seguros como el protocolo OAuth2, superior o similar.

2. Módulo de inicio de sesión en la que el usuario registrado pueda ingresar a la aplicación.
3. Módulo de recarga de saldo asociado de la cuenta mediante web pay u otro medio no presencial.
4. Módulo para compra y/o generación de 'ticket': Generación de código QR para validar en los instrumentos de validación y finalizar el viaje cuando exista tarifa variable.

2.2.1.6. BILLETERA MÓVIL

En el caso que la aplicación móvil utilice NFC o HCE, la billetera móvil deberá regirse por los siguientes estándares:

1. Estándar de comunicación de campo cercano: ISO / IEC 18092: Estándar de tecnología sin contacto NFC que define los modos de comunicación para la interfaz y el protocolo de comunicación de campo cercano utilizando dispositivos que funcionan a la frecuencia central de 13,56 MHz
2. ISO / IEC 18092: Define modos de comunicación para la interfaz y el protocolo de comunicación de campo cercano (NFCIP-1) utilizando dispositivos inductivos acoplados que funcionan a la frecuencia central de 13,56 MHz.

2.2.2. NIVEL 01: TERMINALES Y FRONT-OFFICE

A continuación, se describen los requerimientos para los terminales y front-office, correspondiente a la red de validación, red de venta y carga, red de atención al cliente y dispositivos de fiscalización.

2.2.2.1. RED DE VALIDACIÓN

Cada acceso a los medios de transporte del Sistema deberá contar con equipo validador que habilite el ingreso de los usuarios.

La red de validación debe considerar todos los procesos, software y hardware necesarios para la operación del Sistema que garantice al menos los siguientes elementos:

- Disposición de validadores en los puntos de ingreso a los distintos medios de transporte. En el caso de que existan múltiples tarifas para uno o más servicios de transporte, deberá ser gestionado mediante una consola para servicios donde el cobro de tarifa lo gestiona el conductor o asistente, con un asistente digital personal (PDA), o por validación en la entrada y la salida, requiriéndose un validador por cada subida y bajada que exista.
- La red de validación deberá permitir el uso de los medios de acceso anteriormente listados bajo los mismos criterios de uso detallados (para cuando se acepta más de una solución y no es requerido que se implementen las dos), permitiendo la aplicación de todas las reglas tarifarias ya establecidas y las que se determinen en el sistema de transporte en que sea implementada.
- Contar con mecanismos de seguridad que impidan pagos simultáneos y que asegure la correcta transmisión de datos, así como también la completitud de las transacciones, tanto en los medios de acceso (tarjeta de pago cerrada, tarjeta de pago abierta, código QR, etc.) como en los sistemas centrales.
- Los validadores deberán permitir la configuración y actualización segura de tarifas mediante actualizaciones remotas no asistidas, las que se activarán en las fechas programadas para ello.
- Los validadores deberán permitir la carga remota, segura y no asistida de nuevas versiones de la aplicación interna, las que se activarán en las fechas programadas para ello.
- Deben ser capaces de operar en entornos ambientales y operativos acordes a la zona de impacto.
- Los instrumentos de validación deberán poder funcionar en escenarios degradados y fuera de línea.

Las características principales que deberán incluir los validadores son las siguientes:

- Verificación de legitimidad de medio de acceso (por ejemplo, mediante listas blancas, listas negras, mecanismos de autenticación seguros, etc.).
- Lectura del dispositivo móvil según la tecnología seleccionada, de acuerdo con las especificaciones del presente documento.
- Si el medio de acceso utilizado está en lista negra, rechazar la validación, dejar registro y transmitirlo al sistema central.
- Interfaz gráfica de usuario que informa al pasajero sobre el estado del procedimiento de validación y resultado a través de envío de señales acústica, visual y texto.
- Mostrar el valor del pasaje y saldo restante en el caso de usar una tarjeta de tipo SVC (stored value card).
- Activación de acceso puerta, torniquete u otro para acceder al medio de transporte, en caso de ser requerido. Se deberá poder gestionar errores en la apertura de puertas o torniquetes ante una validación positiva.
- Transmisión de transacciones de cobro al sistema central en línea mediante red de comunicación inalámbrica.

Algunos requisitos técnicos mínimos para validadores:

- El validador debe poder reconocer los otros medios de acceso listado en el numeral 2.2.1 del presente documento.
- El validador debe poseer lector de tarjetas inteligentes del tipo sin contacto completamente compatible con estándar ISO 14443 tipo A o B (dependiendo del tipo de tarjeta SVC que se implemente).
- Se recomiendan 4 slot para contener módulos SAM, con un mínimo de 2, compatibles con ISO 7816 para ejecutar todas las operaciones criptográficas.
- Debe contar con puertos de entrada y salida suficientes para comunicarse con dispositivo de acceso que controla el sistema central y una interfaz de descarga de transacciones local.
- El desarrollo realizado para la interacción entre los medios de acceso y el validador debe tener una velocidad de procesamiento de validación simple menor a 500 ms, desde que el medio de acceso entra en el campo del instrumento de validación hasta que se autoriza el acceso.
- Memoria con capacidad suficiente de almacenamiento de registros de lista negra, información transaccional, modelo tarifario y lógica transaccional.
- Función anti-passback para evitar el pago consecutivo de medios de pago.
- Mecanismos digitales tipo sesión que permitan confirmar transacciones tanto en el registro de la validación como en el medio de acceso.
- Reloj de control de funcionamiento sincronizado con el sistema central para la gestión de fecha y hora.
- Se deberá implementar mecanismos de seguridad en caso de que ocurran operaciones incompletas tras una validación.
- Se deberá implementar mecanismos de recuperación de transacciones.
- Deberá aceptar pagos con medios Open Loop (cEMV), por lo tanto, debe estar certificado L1y L2.
- Sistema operativo deberá ser de amplia difusión en el mundo de los validadores.
- Deberá tener la capacidad de integrarse a un emisor de 'tickets' externo (un tercero que no sea parte del sistema de recaudo ni del operador de transporte) a través de APIs para poder leer, interpretar y procesar pagos con un C2D que no sea emitido por la plataforma de recaudo principal (para ello se fomentará la materialización de acuerdos o convenios por parte del MTT).
- Grado de protección mínimo IP 54 según norma IEC 60529.

2.2.2.2. RED DE VENTA Y CARGA

La red de venta y carga deberá permitir la venta y carga de los medios de acceso *stored value* y el sistema ABT tanto en la red física como virtual.

La red de venta y carga estará compuesta por una red física o presencial y una red remota o no presencial. Para ello, se deberá generar una aplicación móvil y una página web segura en la que el usuario pueda registrarse, identificar su cuenta y/o medio de acceso y recargar sus medios de acceso o cuentas. De la misma forma, la solución podrá incorporar módulos de autoservicio en el caso de que el sistema de transporte lo requiera.

La red de venta y carga deberá contar con al menos la siguiente infraestructura tecnológica:

- Centro de procesamiento de datos con la infraestructura necesaria para operar los puntos físicos de la red de venta y carga.
- Tener espacio de memoria suficiente para almacenar información transaccional que no ha sido enviada al sistema central, modelo tarifario y lógica transaccional.
- Componentes de seguridad informática de la red que permita asegurar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la plataforma y su información
- Interfaz de comunicaciones con el sistema central.
- Herramienta que permita la activación de cuentas y recarga en línea de cuentas.
- Venta, personalización y recarga de tarjetas sin contacto *stored value*.
- Sistemas de respaldo de operaciones de la red de venta y carga y todos sus puntos físicos y almacenamiento de información histórica.

Los principales servicios y funcionalidades que deberá entregar la red de venta y carga al Sistema y sus usuarios son los siguientes. Se deberá presentar al Ministerio una propuesta de solución a los requerimientos acá descritos.

2.2.2.3. VENTA DE MEDIOS DE ACCESO

La red de venta deberá cumplir con las siguientes funcionalidades.

- Instalación, operación y mantención de software y hardware para habilitar la red de venta (sólo red presencial).
- Venta y/o habilitación de medios de acceso.
- Entregar orientación para la creación de cuentas para el Sistema.
- Entregar orientación sobre la vinculación de medios de acceso a cuentas.
- Personalización de medios de acceso.
- Registro de ventas realizadas.
- Recaudación del dinero por la venta de medios de acceso, las que deberá enterar en la respectiva cuenta del Sistema.
- Elaboración de reportes de transacciones diarias y mensuales.
- Elaborar planes de contingencia y seguridad de la red de venta.

2.2.2.4. RECARGA DE MEDIOS DE ACCESO

La red de carga deberá realizar las siguientes funciones:

- Instalación, operación y mantención de software y hardware para habilitar la red de carga.
- Recarga de medios de acceso.
- Registro de recargas realizadas.
- Indicar saldo antes y después de la recarga mediante pantallas de información al usuario y recibo.
- Recaudación de las recargas realizadas, las que deberá enterar en la respectiva cuenta del Sistema.
- Elaboración de reportes de transacciones diarias y mensuales.
- Elaborar planes de contingencia y seguridad de la red de carga.

2.2.2.5. RED DE SERVICIO DE ATENCIÓN AL CLIENTE

La red de servicio de atención al cliente estará a cargo de entregar información a los usuarios respecto del Sistema, personalizar medios de acceso y asignar tarjetas preferenciales para tarifas especiales del Sistema.

Algunas funciones y características técnicas que deberá considerar la red de servicio de atención al cliente son:

- Personalización de medios de acceso (opcional).
- Bloqueo y reposición de medios de acceso personalizados (opcional).
- Traspaso de saldos de un medio de acceso *stored value* personalizado a otro por la pérdida, extravío o daño de éste.
- Resolución de problemas de acceso o cobros erróneos de tarifas.
- Resolución de problemas de recarga.
- Conexión al sistema central para tener acceso a información de cuentas y medios de acceso de los usuarios, con el fin de dar respuesta a aspectos relacionados con los medios de acceso, horarios, puntos de venta y carga y otros.
- Transmisión de las diferentes operaciones al sistema central en línea.

2.2.2.6. DISPOSITIVOS DE FISCALIZACIÓN

El Sistema deberá contar con mecanismos o funcionalidades remotas o móviles que permitan la fiscalización a bordo de los buses, con el fin de asegurar que no existan evasiones o malas prácticas.

Los dispositivos de fiscalización deben considerar todos los procesos, software y hardware necesarios para la operación del Sistema que garantice al menos los siguientes elementos:

- Deberá reconocer el uso de los medios de acceso anteriormente listados.
- Los equipos deberán permitir la configuración y actualización de forma remota.
- Deben ser capaces de operar en entornos ambientales y operativos acordes a la zona de impacto.
- Opcionalmente podrá disponer de una funcionalidad de recarga si el sistema de transporte lo requiere.

Las características principales que deberán incluir los equipos de fiscalización son las siguientes:

- Captura de datos relevantes desde el sistema de validación a bordo
- Verificación de legitimidad de medio de acceso.
- Interfaz gráfica de las últimas transacciones realizadas, detallando para cada transacción tipo de usuario, servicio, sentido del servicio, hora de la transacción y tarifa cobrada.
- Transmisión de resultados de fiscalización al sistema central en línea mediante red de comunicación inalámbrica.

2.2.3. NIVEL 02: CONCENTRADORES (este nivel es opcional)

El requerimiento de concentradores es opcional y SÓLO se podrá implementar si no es posible realizar las comunicaciones entre los equipos de campo y los sistemas centrales de forma remota y centralizada. Lo que será determinado por la autoridad en conjunto con el operador de transporte.

En el caso de implementarse, deberá mantener todas las especificaciones, certificaciones y estándares que se mencionan en el presente documento, tanto para software, como para hardware.

2.2.4. NIVEL 03: SERVIDORES CENTRALES

El siguiente apartado describe los requerimientos y especificaciones para los servidores centrales del Sistema.

Los sistemas centrales reciben y procesan los datos generados por las transacciones del Sistema. Desde el sistema central se supervisa y controla la operación de los dispositivos de los terminales y front-office.

El sistema central debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Operación y administración en ambiente web seguro (certificados, protocolos de seguridad, cifrados, etc.).
- Flexible ante cambios y nuevas funcionalidades.
- Parametrizable para cumplir las necesidades de gestión del Sistema.
- Recibir todos los datos de actividad del Sistema.

Las principales funcionalidades del sistema central son las siguientes:

- Registro seguro de los datos del Sistema y estado de medios de acceso y cuentas.
- Recepción, validación y consolidación de datos de transacciones comerciales por la venta y recarga de medios de acceso y cuentas.
- Recepción, validación y consolidación de las transacciones de uso por las validaciones con los diferentes medios de acceso.
- Procesamiento de los datos y generación de informes y reportes.

Los módulos que al menos se deben implementar en el sistema central son detallados a continuación:

1. Módulo de acceso al sistema: Permite acceso a los módulos del sistema, con datos de usuario y contraseña, según los parámetros y perfiles de los usuarios que lo utilizan. Los accesos (perfiles) al sistema que deberían poder ser habilitados son los siguientes:
 - Operador de recaudo.
 - Autoridad (para fiscalización y auditoría).
 - Operador de transporte.
 - Administración financiera y compensación.
 - Red de carga y red de validación.
 - Otros que el Mandante considere pertinente.
2. Módulo de gestión de tarifas: Debe contener reglas tarifarias y de integración tarifarias del sistema según las definiciones que se establezcan en la zona de impacto._

Deberá además permitir la implementación de nuevos esquemas tarifarios e integraciones que se decidan implementar.

3. Módulo de gestión y administración de cuentas: Deberá existir un módulo de gestión de cuentas únicas para los usuarios del Sistema, el que administrará las cuentas, se comunicará con los instrumentos de validación, intercambiará datos de transacciones, calculará los pagos de tarifas y procesará todas las transacciones según las reglas comerciales establecidas.

Este módulo deberá administrar los registros de ingresos del sistema de transporte en red de venta presencial y remota, recarga presencial y remota y acciones ejecutadas en el servicio de atención al cliente.

Este módulo deberá tener capacidad de administrar un total de cuentas equivalente a todos los usuarios que utilizan el transporte público considerando proyecciones de uso durante la vigencia del proyecto.

Deberá existir un registro de perfiles usuarios con sus correspondientes cuentas asociadas, junto con un registro de soporte asociado a los usuarios.

4. Módulo de gestión de medios de acceso: El módulo de gestión de medios de acceso deberá, entre otras cosas, gestionar las altas, bajas, personalizaciones y reposiciones de los medios de acceso, así como gestionar las listas negras y blancas.

5. Módulo de recursos: Deberá existir un módulo que registre todos los recursos del sistema y se deberá establecer un sistema de control de estos recursos que administren al menos los siguientes elementos.
 - Gestión de conectividad, inicialización y apertura de dispositivos en terreno.
 - Control de los equipos de venta y carga.
 - Gestión de actualizaciones de software de todo el Sistema.
 - Envío de parámetros de operación a los equipos.
 - Consultar y administrar la información proveniente de los equipos.
 - Recolección segura de los datos de actividad de los dispositivos de validación con red de comunicación de datos bidireccional.
6. Módulo de inventario: Se deberá disponer de un registro del inventario, altas y bajas de dispositivos, equipos, SAM, puntos de venta y carga, puntos de atención de usuario y otros, con los correspondientes lugares en que se encuentran instalados o almacenados.
7. Módulo de Topología del Sistema de Transporte: Definición y parametrización de modos de transporte, empresas, líneas, trazados, paraderos, estructuras tarifarias, horarios, estacionalidades y otra información específica a la dinámica del transporte y movilidad.
8. Módulo de reportes e informes: Emisión de reportes, informes e indicadores relacionados con la operación del sistema según las necesidades de los diferentes actores que conforman el sistema de recaudo electrónico. Algunos reportes que deberá generar el sistema son los siguientes.
 - Mandante: Reporte de actividad de transacciones y alarmas, ingresos en puntos de venta y cargas, tarifas, recursos, topología, pasajeros por tipo de medio de acceso, compensaciones realizadas y alarmas generadas por el sistema.
 - Supervisor y fiscalizador (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones): Reporte de actividad de transacciones y alarmas, ingresos en puntos de venta y cargas, tarifas, recursos, topología, pasajeros por tipo de medio de acceso, compensaciones realizadas y alarmas generadas por el sistema y cualquier otro reporte que pueda ser utilizado para efectos de control o auditoría por parte de la autoridad o quien esta determine.
 - Gestor de seguridad: Reporte de alarmas e incidencias generadas en el sistema.
 - Operador de recaudo: Reportes con administración de datos y usuarios del sistema, ventas, recargas y validaciones realizadas en el sistema, compensaciones realizadas y alarmas generados en el sistema de recaudo.
 - Red de venta: Reporte con estadísticas de venta por puntos de ventas del sistema, presencial y remota.
 - Red de carga: Reporte con estadísticas de recargas por puntos de carga del sistema, presencial y remota.
 - Operador de transporte: Reporte de validaciones desarrolladas en su flota, compensaciones realizadas y las alarmas generadas en el sistema.
 - Red de servicios de atención al cliente: Reporte con estadísticas de atenciones en puntos de atención al cliente.
 - Compensación: Reporte de actividad de transacciones, ingresos en puntos de venta y cargas, validaciones desarrolladas en el sistema por tipo de medio de acceso, día y hora, vehículo o ruta, cuenta, compensaciones y liquidaciones realizadas.
9. Módulo de supervisión y alertas: El sistema deberá contar con una herramienta que permita realizar altas, bajas y seguimiento de alertas e incidencias del sistema. Dicha herramienta deberá considerar al menos los siguientes elementos.
 - Capacidad de recepción de alarmas en tiempo real de los equipos que componen al sistema.
 - Monitorear comportamientos de las transacciones del sistema.

- Generación de alarmas sobre integridad de la información.
 - Generación de tickets de incidencias y alarmas del sistema.
 - Gestionar la resolución de las incidencias y alarmas y dar seguimiento a ellas.
 - Medición de tiempos de respuestas, Niveles de Servicio detallados en este documento, en el contrato entre el Operador de Recaudo y El Mandante, u otros que se acuerden.
 - Entregar soporte para las tareas de supervisión y fiscalización del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.
10. Módulo de disponibilización de información: Conexiones externas para envío de información, tales como transacciones, tarjetas activas u otros, de forma periódica a entes que el mandante defina.
 11. Módulo de seguridad: Este módulo del sistema es responsable de genera, almacenar y distribuir en forma segura las llaves criptográficas utilizadas en las diferentes partes del sistema. Deberá operar conjuntamente con un módulo seguro de hardware.
 12. Módulo de compensación: En base a lo detallado en el numeral 2.2.5.

La infraestructura mínima necesaria para poder operar el sistema central corresponde a aquella que permita disponer las plataformas de operación, recaudo, validación, transferencia de datos, compensación y pagos.

El Sistema deberá proveer las redes, comunicaciones y dispositivos necesarios para la comunicación entre el sistema central y cada uno de los dispositivos del Sistema.

Se deberá presentar al Ministerio la descripción general de los sistemas de comunicación para el intercambio de información y los siguientes aspectos técnicos, indicando las respectivas latencias en la comunicación:

- Comunicación entre red de validación y el sistema central o concentradores.
- Comunicación entre la red de venta y carga y el sistema central.
- Comunicación entre la red de servicio de atención al cliente y el sistema central.
- Diagrama de arquitectura de la solución.

2.2.5. NIVEL 04: COMPENSACIÓN

A continuación, se detallan todas las funcionalidades y dispositivos con los que deberá contar el proceso de compensación.

La herramienta que respalda el proceso de compensación deberá considerar al menos los siguientes elementos:

- Administración y configuración de perfiles de usuario, autorización de accesos de usuarios.
- Recaudación del sistema: Registrar y procesar diariamente las transacciones de venta, recarga y atención al cliente efectuadas en los medios de acceso.
- Usos del sistema: Registrar y procesar diariamente todas las transacciones de validaciones del Sistema.
- Compensación y liquidación: Calcular de forma periódica el monto a pagar a cada uno de los operadores de transporte y proveedores de servicios del Sistema, en base a las ventas, recargas y validaciones, y emitir órdenes de pago con la misma periodicidad a operadores de transporte y proveedores de servicios. Es deseable que estas órdenes de pago sean emitidas por un mecanismo que asegure la transparencia del sistema, en el que participen al menos dos personas autorizadas y utilizando mecanismos robustos de autenticación y autorización, por ejemplo, softwares de doble factor y/o tokens de autorización remota, dejando los registros de auditoría pertinentes.
- Gestión de información: Disponibilizar información y reportes de todas las transacciones y operaciones del Sistema con relación al proceso de compensación.
- Supervisión: Se deberá dar acceso a la institución fiscalizadora para la revisión de la compensación desarrollada.

- Seguridad: Mecanismos de seguridad, consistencia e integridad de transacciones.

Se deberá presentar al Ministerio la solución de administración financiera, explicando claramente los resguardos tomados para velar por la integridad y transparencia del Sistema en el tiempo. Dicha presentación deberá incluir el proceso y las reglas de compensación soportadas, modelo organizacional, giro de la sociedad administradora, modelo financiero, estructura de costos, estructura de gastos, remuneraciones al administrador financiero y malla societaria. La solución será evaluada por el Ministerio, quien definirá si dicha solución vela por la integridad y transparencia del Sistema en el tiempo, pudiendo realizar recomendaciones, restricciones y exigencias.

2.2.5.1. ADMINISTRACIÓN FINANCIERA (consideraciones generales).

Si el sistema de recaudo considera una institucionalidad adicional (sociedad) para llevar a cabo la administración financiera, esta deberá tener en consideración lo siguiente:

- En términos particulares para el manejo del flujo de dinero, se deberá utilizar el tipo de cuenta bancaria denominado 'fiduciaria' o aquel que asegure que la administración financiera cumpla las reglas de compensación y distribución autorizadas para estos efectos. Respecto de los accionistas bancarios de la sociedad que administre estos fondos, se obligan a no efectuar cualquier acto o contrato tendiente a disminuir su participación accionara en la sociedad.
- Esta sociedad deberá prestar los servicios financieros al sistema de recaudo entre los cuales se deben considerar los siguientes: la recaudación, administración, custodia y contabilización de los fondos del sistema; la estabilización de flujos del sistema; el pago a los proveedores de servicios complementarios e infraestructura según los mandatos que conferirán los Operadores de Transporte, y; la distribución de recursos entre los proveedores de servicios de transporte, todo ello según lo indicado en los contratos suscritos entre las partes.
- La sociedad que lleve a cabo el rol de administración financiera del sistema de recaudo deberá contar con un giro único acorde a las funciones y servicios que prestará en el sistema, sujetándose en todo momento a la regulación financiera vigente.
- Además, la sociedad podrá suscribir los contratos de servicios correspondientes con las instituciones pertinentes de manera que permitan implementar el pago con medios abiertos (open loop) del tipo EMV o similares. Estos contratos deberán procurar las mejores condiciones financieras para el sistema, esto implica que no debe significar un aumento de tarifas a los usuarios, y procurando también los costos más bajos para el sistema de recaudo, así como también para los participantes (operadores de transporte, proveedores de servicio de transporte, entre otros), pudiendo para estos últimos pactarse acuerdos particulares que modifiquen las condiciones comerciales iniciales.
- La sociedad que actúe como administrador financiero junto con el operador del sistema de recaudo deberá procurar las medidas que minimicen el riesgo financiero producto de la administración del sistema, haciéndose cargo (asumir la pérdida eventual) de los fraudes o errores que se cometan y que afecten la transparencia o los mismos fondos del sistema. En este mismo sentido deberá procurar de los acuerdos financieros que minimicen el riesgo con los proveedores de servicios de transporte, considerándose entre ellos instrumentos de garantía (boletas o pólizas), fondos o reservas técnicas de operación (corto y/o mediano

plazo), entre otros, y estos deben ser acordes a la envergadura del sistema de transporte que atenderá el sistema de recaudo.

- La sociedad que actúe como administrador financiero se debe comprometer a pactar las mejores condiciones de pago (medio y oportunidad) a operadores o proveedores de servicios de transporte, teniendo en consideración que la periodicidad máxima deberá ser semanal y el mínimo a las 72 horas hábiles luego de utilizados los fondos en los servicios de transporte que participen del sistema de recaudo.
- La sociedad que actúe como administrador financiero y el proveedor del sistema de recaudo deberán considerar, además de las funciones propias de la sociedad y las que se detallan en esta regulación, la conciliación contable⁴ y la conciliación financiera⁵.
- La sociedad que actúe como administrador financiero, así como la sociedad que cumple este rol no deberá establecer condiciones comerciales monopólicas que impidan el ingreso de nuevos operadores o proveedores de servicio de transporte, facilitando así la integración de otros y nuevos modos de movilidad en la zona de impacto del sistema.
- La sociedad que actúe como administrador financiero, así como el operador del sistema de recaudo, deberán proveer los mecanismos y procedimientos que faciliten la devolución al usuario de los fondos cargados en sus cuentas o tarjetas, no interponiendo ninguna medida o condición para aquello.
- La sociedad que actúe como administrador financiero, así como el operador del sistema de recaudo, deberán proveer al Ministerio todas las facilidades para monitorear o auditar el comportamiento del sistema y su administración financiera. La sociedad podrá contratar una empresa auditora externa no relacionada para efectos de realizar un proceso de revisión financiera con al menos una periodicidad bianual. El informe de auditoría deberá ser compartido con el Ministerio quien podrá revisarlo y hacer observaciones al informe o bien al proceso de administración financiera.

2.3. PLATAFORMA OPERACIONAL

El Sistema de Recaudo Electrónico deberá incluir una plataforma operacional, que cumpla con todos los requerimientos necesarios para satisfacer las funcionalidades requeridas en el presente documento.

La plataforma deberá ser explotada durante la vigencia del contrato, incluyendo la gestión de todos los servicios requeridos, siendo de obligado cumplimiento.

La solución y sus componentes podrán ser propuestos como un servicio SaaS (software as a Service) o desarrollado para este proyecto, lo que determinará los requerimientos de infraestructura, sistema operativo y soporte a los sistemas.

2.3.1. INFRAESTRUCTURA

⁴ se entenderá como la generación de un informe que acredite la igualdad entre activos y pasivos de las cuentas contables, y que detalle los ingresos y egresos de las cuentas del sistema de recaudo.

⁵ se entenderá como la generación de un informe que respalde todos los movimientos de las cuentas bancarias realizados, con su respectiva cuadratura de saldos y concordancia con la Conciliación contable.

Se deberá considerar la infraestructura tecnológica y condiciones necesarias para soportar el funcionamiento, continuidad operacional y escalabilidad del Sistema en base a los requerimientos y estándar tecnológico y niveles de servicio definidos en este documento. Esto incluye, pero no se limita a equipos, infraestructura de comunicaciones, almacenamiento, fuentes de alimentación, controles de ambiente y dispositivos de seguridad.

Se deberán cumplir todos los parámetros y requerimientos incluidos en este documento, asociados a elementos de hardware y software de la plataforma operacional, y que den soporte a la correcta implementación y explotación del Sistema.

2.3.2. DATA CENTER

El sistema central y de compensación con sus componentes deberán ser albergados en un data center TIER III o superior.

Toda la información generada en los equipos que componen la plataforma tecnológica deberá ser transmitida de forma segura al data center de manera automática con la mínima o nula intervención del personal.

Este data center deberá contar con las capacidades y mecanismos de seguridad que permitan una disponibilidad completa al sistema en la modalidad 24x7.

El datacenter podrá ser auditado por el Ministerio para que este valide las condiciones de operación del Sistema de recaudo.

En el caso de utilizarse un datacenter del tipo cloud, deberán presentarse los documentos en los que el proveedor de la cloud declara sus tiempos de disponibilidad (SLA) y la infraestructura dispuesta para el sistema de recaudo (IaaS, PaaS, SaaS, etc.) deberá estar alojada en el sitio que tenga el mejor tiempo de respuesta para el uso en Chile.

2.3.3. DIMENSIONAMIENTO

El Sistema deberá soportar la actividad operacional de la flota de vehículos del sistema de transporte en cuestión y considerar a la evolución éste, como nuevos servicios y rutas. También deberá soportar el acceso al Sistema de todos los actores potenciales a la zona de impacto, soportando toda la funcionalidad requerida para la correcta explotación del Sistema.

Deberá considerar un diseño escalable y adaptable que permita responder a nuevas demandas generadas por la evolución de la zona de impacto, en cuanto a:

- Integrar y soportar mayor cantidad de buses junto a sus dispositivos embarcados.
- Aumentar capacidades de almacenamiento y procesamiento de sus dispositivos y sistemas.
- Modificar, incorporar y eliminar líneas de transporte y/o servicios, dado el dinamismo de los sistemas de transporte en la zona de impacto.
- Modificación de tarifas o creación de nuevas estructuras tarifarias.
- Incorporar nuevos modos de movilidad.
- Incorporar nuevas funcionalidades o módulos de servicio.

2.3.4. DISPONIBILIDAD

Los equipos del Sistema deberán estar disponibles en horario de uso del transporte público en la zona de impacto.

Los sistemas centrales, compensación y data center deberán tener una disponibilidad de 24 horas al día durante los 7 días de la semana, los 365 días del año.

El soporte técnico deberá ser dimensionado considerando estos objetivos de niveles de servicio.

2.3.5. MECANISMOS CONTRA FALLOS CRÍTICOS

El Sistema deberá incluir los mecanismos de contingencia, continuidad de negocio y recuperación ante desastres que aseguren la continuidad operacional del Sistema y garanticen que no se produzca pérdida de información.

Adicionalmente, el Sistema deberá contar con los mecanismos necesarios para la realización de copias de seguridad de todo el software y de las bases de datos incluidas en la infraestructura desplegada para dar soporte al Sistema.

Se deberá presentar al Ministerio y mantener la documentación y protocolos del plan de contingencia y recuperación ante desastres, lo cual podrá ser revisado de la forma que se determine.

2.3.6. ALMACENAMIENTO

El Sistema deberá disponer de una capacidad de almacenamiento suficiente para realizar la correcta explotación operacional, tanto para datos en tiempo real, como el acceso a datos históricos de al menos 2 años de antigüedad. Esta última podrá estar disponible de manera off-line, para consulta bajo demanda, de manera de no encarecer la solución de almacenamiento en línea del sistema.

Toda la información que se genere y almacene en todos los equipos tecnológicos deberá ser protegida del acceso de terceros no autorizados.

El aumento o crecimiento en las necesidades de almacenamiento no debieran generar costos adicionales para el operador, mandante o contratante.

2.3.7. SOFTWARE, FIRMWARE Y FUNCIONALIDADES

La solución deberá incluir todas las actualizaciones de software y firmware requeridas, incluyendo desarrollos evolutivos que supongan una mejora en el rendimiento y experiencia de uso.

Se deberán considerar como mínimo las siguientes funcionalidades:

- Permitir la instalación de nuevas actualizaciones.
- Permitir que las actualizaciones sean realizadas en línea.
- La configuración del software deberá considerar el control de versiones de firmware y software, la validación de instalación y la inicialización y recuperación de software.
- Se deberá procurar que este tipo de operaciones no implique una interrupción de ninguno de los servicios de cara al usuario final.

Las actualizaciones NO deberán interrumpir el funcionamiento del sistema de recaudo en los buses durante la operación de estos en los respectivos servicios de transporte.

2.3.8. SISTEMA OPERATIVO Y BASES DE DATOS

El (los) sistema(s) operativo(s) y la(s) base(s) de datos utilizadas deberán ser seguros, estables y escalables, de amplio uso en la industria, y no propietarios. El licenciamiento del sistema operativo deberá ser de uso perpetuo, y las licencias de las bases de datos de ser necesarias deberán estar incluidas en el alcance del proyecto, así como cualquier otro software o licencia que se requiera para la operatividad del sistema.

2.3.9. GESTIÓN DE DATOS

El Sistema deberá considerar herramientas para la gestión y visualización de datos que generen las transacciones y validaciones que realicen los usuarios.

La información que genere el Sistema permitirá crear una base de datos confiable para la gestión eficiente de los procesos y funciones. Es mandatorio que se disponga de los mecanismos tecnológicos y normativos para dar cumplimiento a la legislación vigente respecto de esto, entre otras, a la ley 19.628 de protección de los datos personales, ley 19.223 sobre delito informático o la(s) que se encuentre(n) vigente(s) a la fecha de implementación del Sistema y que afecten a los subsistemas informáticos de la plataforma de recaudo, sus procedimientos o datos.

Para la gestión de datos se deberá tener al menos las siguientes características:

- Centro de procesamiento o software de datos de todas las transacciones realizadas en la red de validación, red de venta, carga y atención al cliente.

- Capacidad de almacenamiento para datos en tiempo real que permitan la correcta operación del sistema y, de manera off-line bajo demanda, datos históricos del Sistema (desde el inicio del proyecto y hasta 3 meses posterior al término del contrato).
- Servicio de respaldo de la información del Sistema.
- Consolidación de toda la información operacional, administrativa y financiera del Sistema.
- Administración de las bases de datos:
 - Datos operativos de la aplicación: cuentas, tarifas, datos de proveedores, otros.
 - Información de configuración del Sistema: usuarios registrados, roles asignados, tablas de almacenamiento, registro de acceso, transacciones, otros.
 - Generación de reportes para el Sistema.
 - Datos abiertos y disponibles para el Mandante o quien éste defina.
- Deberá estar conectado al sistema central del Sistema de Recaudo Electrónico.

2.3.10. DESARROLLOS EVOLUTIVOS

La solución deberá permitir a lo largo de la vigencia del proyecto la ejecución de desarrollos evolutivos, preventivos y correctivos solicitados por el Mandante, operador o contratante.

Los desarrollos evolutivos serán entendidos como aquellas mejoras funcionales que sean identificadas y que no estaban incluidas en el alcance inicial del proyecto, con lo cual se considerarán ampliaciones que deberán ser acordadas entre las partes.

2.3.11. COMUNICACIONES

La solución deberá proveer las redes, comunicaciones y dispositivos necesarios para la comunicación entre el sistema central y cada uno de los dispositivos del Sistema en los términos definidos en el numeral 0.

Se deberá incluir el detalle de los flujos de información y las características de las comunicaciones requeridas entre todos los componentes del Sistema:

- Comunicaciones de acceso entre sistema central y red de validación.
- Comunicaciones de acceso entre sistema central y medios de transporte.
- Comunicaciones de acceso entre sistema central y red de venta y carga.
- Comunicaciones de acceso entre sistema central y red de venta y compensación.

Se deberá especificar la solución de comunicación desde los instrumentos de validación hacia el sistema central.

Los dispositivos de validación además deberán recibir información desde el sistema que central, tales como parámetros de operación, generación y envío de alertas al sistema central para reportar estados de los dispositivos, recibir listas negras y blancas y generar y enviar reportes de detección de anomalías en las funcionalidades de los dispositivos. El sistema central deberá permitir detectar pérdidas de transacciones o comunicación y generar las alarmas respectivas, activando procesos de recuperación de información.

Los dispositivos deberán comunicarse al sistema central a través de una conexión inalámbrica que garantice la descarga de información en tiempo real.

2.3.12. INTEGRACIÓN CON OTROS SISTEMAS

El Sistema deberá poder permitir la integración con información de gestión de flota provista por terceros. La Oferta deberá incluir el proceso de integración de información y toda la documentación requerida para que un tercero envíe la información al Sistema. La solución presentada no podrá asumir costos excesivos por parte de los terceros.

De la misma forma y como se indicó en la sección de la red de validación, el Sistema deberá permitir la integración con otros emisores de 'tickets' (C2D) a través de APIs.

2.3.13. SEGURIDAD

El Sistema deberá incorporar los mecanismos de seguridad necesarios para garantizar la seguridad en las transacciones, integridad de la información y procesos a realizarse dentro del Sistema. Dado que constantemente la tecnología va evolucionando y van surgiendo nuevos métodos de vulneración de sistemas y/o tecnologías, será parte de los deberes del Operador de Recaudo realizar mejoras en la seguridad del Sistema durante la duración del contrato, con el fin de velar por el correcto funcionamiento de éste.

El servicio de seguridad es transversal a todos los niveles del Sistema descritos anteriormente. Los aspectos mínimos de seguridad que deben ser considerados se describen a continuación.

La autoridad podrá auditar o fiscalizar (o mandar a ello) los mecanismos y procedimientos de seguridad del Sistema en el caso de ser necesario.

2.3.13.1. TARJETAS SIN CONTACTO

El Sistema deberá contar con procesos de seguridad asociados a este medio de acceso que garantice todas las operaciones de emisión, venta y recarga de dinero y/o cuotas de transporte, emisión y personalización de tarjetas.

Las tarjetas sin contacto *stored value* deberán ser programadas para controlar y almacenar en forma segura los datos críticos del Sistema, debiendo tener la capacidad de realizar las funciones de encriptación y desencriptación considerando arquitectura de seguridad de datos (SAM) y llaves de seguridad.

Las tarjetas que operen como medios de acceso ABT, deberán definir protocolos de identificación seguros de los titulares de cuentas y mecanismos de seguridad para evitar su clonación.

Las tarjetas cEMV deberán cumplir con las obligaciones y normativas de seguridad que le imponga el regulador (bancario o no bancario).

2.3.13.2. DISPOSITIVOS MÓVILES

Para el caso de C2D o Aztec, se requerirá que sean dinámicos con tecnología anti-passback para evitar que los usuarios hagan mal uso de sus accesos al sistema de transporte. En el caso de utilizar tecnología NFC, se deberá presentar al Ministerio una solución de gestión de riesgo de equipos móviles.

Alternativamente, el sistema podrá proveer soporte para tecnologías de pago del tipo "Pay As You Go".

2.3.13.3. DISPOSITIVOS DE LECTURA/ESCRITURA

Los dispositivos de lectura/escritura que permitan el uso de tarjetas monedero requerirán de módulos de acceso seguro (SAM) para el almacenamiento de llaves criptográficas. Los instrumentos de validación de este medio de acceso deberán leer de forma segura estos módulos⁶.

La transmisión de datos entre los dispositivos de validación y los demás componentes del Sistema deberá ser encriptada para evitar la modificación de los datos transmitidos. El acceso a todos los sistemas deberá estar protegido y los datos recibidos desde la red de validación deberán estar protegidos mediante métodos de encriptación de información.

2.3.13.4. COMPENSACIÓN

La seguridad en el servicio de compensación deberá al menos referirse a los elementos detallados en la presente sección. Se deberá detallar la solución que se desea comercializar, la cual será revisada y evaluada por el Ministerio.

- El acceso al sistema, identificación, autenticación y autorización del usuario (por perfiles) mediante sistemas de contraseñas y claves.

⁶ No estará permitido que en los módulos SAM exista código que impida el cambio de proveedor, es decir, solo deberá contener información de las llaves de seguridad (funciones criptográficas en general y estándares).

- Deberán implementarse perfiles de usuario con permisos diferenciados de uso de recursos, datos y aplicaciones del sistema.
- Disponer de registro de transacciones en el que deberá quedar registro de acceso al sistema, acciones realizadas, transferencias de datos y otros.
- El sistema debe contar con mecanismos y protocolos de transmisión seguras.
- Mecanismos de seguridad en el proceso de integración de datos de todos los proveedores de servicios del Sistema.
- Recepción y almacenamiento de forma segura de la información de todas las transacciones realizadas en los equipos del Sistema.
- Definir política de seguridad y respaldo de la información del Sistema.

2.3.13.5. SISTEMA DE RECAUDO

Para asegurar la integridad del Sistema, se deberán incorporar componentes que garanticen un nivel suficiente de seguridad y que al menos considere:

- Proveer y garantizar seguridad de los datos que se almacenan en el sistema central y en todos los equipos que componen la plataforma, mediante mecanismos de encriptación o protección que impidan la alteración de los datos por terceras personas. Es mandatorio que se dispongan de los mecanismos tecnológicos y normativos para dar cumplimiento a la legislación vigente respecto de esto, entre otras, a la ley 19.628 sobre la protección de los datos personales, la ley 19.223 sobre delitos informáticos o aquella(s) que se encuentre(n) vigente(s) a la implementación del Sistema y que afecten a los subsistemas, procedimientos procesos o sus datos.
- Todos los dispositivos deberán contar con herramientas de software y hardware para la recuperación de información almacenada en el momento que se requiera.
- Proveer y garantizar la seguridad de las transacciones técnica y operativas necesarias para la operación del modelo (control, procesos, actualizaciones, entre otros).
- Implementar mecanismos de seguridad en medios de acceso, instrumentos de validación y sistema central que permitan verificar la correlación de las transacciones que son desarrolladas en el sistema y la detección de diferencias de saldos, duplicación de transacciones e intentos de fraudes en el Sistema.
- Se debe definir e implementar protocolos de respaldo de todos los archivos que son enviados hacia el sistema central.

Para los procesos de transferencia de información dentro del Sistema, con el fin de que este se efectúe por medio de canales seguros de transmisión, se recomienda el uso de estándares internacionales de seguridad para la autenticación, el cifrado y la integridad, algunos de los cuales son los siguientes:

- **Normas FIPS 186-4:** Conjunto de algoritmos utilizados para generar y verificar firmas digitales, los que corresponden a algoritmo de firma digital DSA, algoritmo de firma digital RSA y algoritmo de firma digital de curva elíptica ECDSA.
- **FIPS 197:** Estándar de cifrado avanzado para la protección de datos electrónicos.
- **FIPS 140:** Requisitos de seguridad para el diseño seguro e implementación de módulo criptográfico
- Certificaciones Common Criteria de los niveles apropiados y vigentes.

En general se deben procurar mecanismos que aseguren la transferencia segura de información a través de redes de datos públicas, por tanto, la utilización de certificados y/o métodos de cifrado son algunos de los elementos de seguridad que deben considerarse.

2.4. MAPPING DE TRANSPORTE

Se denomina MAPPING al conjunto de elementos que definen una tarjeta de transporte y su comportamiento. En particular al mapa de datos, variables y aplicaciones internas al medio de acceso.

El mapping de transporte debe soportar las necesidades específicas de transporte público que se derivan de un conjunto amplio de factores como el sistema tarifario, tipos o modos de transporte, sistemas tarifarios deseados, necesidades de funcionalidades a incluir, y derechos de viaje (transbordos).

Se recomienda que el diseño del mapping permita dar soporte a sistemas que cumplan con el cuerpo de normas de seguridad de ISO 27000 (Tecnología de la Información- Código de prácticas para la Gestión de Seguridad de la Información) aplicados a estos. Se recomienda que el diseño del mapping permita dar soporte a sistemas que sigan los roles de normas de interoperabilidad como ISO24014.

El Ministerio podrá diseñar y disponer un MAPPING a la industria de recaudo con el objetivo de estandarizar este elemento y evitar un comportamiento monopólico de proveedores de recaudo. Este MAPPING podrá también ser mandatorio para los proveedores de recaudo que operen o deseen operar en el país.

2.5. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

Se deberá informar al Ministerio de las siguientes tareas o actividades de la fase de implementación, de acuerdo con los requerimientos definidos a continuación:

- Habilitación de Infraestructura
- Implantación del Sistema
- Operación del Sistema
- Implementación de redes de venta, recarga y atención a usuarios
- Mantenimiento del Sistema
- Plan de Capacitación
- Plan de Comunicaciones

2.5.1. HABILITACIÓN DE INFRAESTRUCTURA

Se deberá incluir el compromiso de suministro de todos los componentes requeridos para implementar y explotar el Sistema, incluyendo stocks de equipos para reparación. Se deberá incluir un plan de implementación de equipos, que considere al menos los siguientes elementos:

- Diagrama funcional detallado del Sistema y detalle del funcionamiento y características funcionales de cada equipo.
- Descripción técnica detallada de los equipos del Sistema, con especificaciones técnicas, funcionalidades y diagrama esquemático de la arquitectura de los equipos propuestos.
- Información del fabricante de los equipos a utilizar.
- Documentación técnica de los equipos requeridos para la implementación de la solución.
- Cronograma de instalación de equipos a ser instalados en estaciones, terminales, medios de transporte u otros.
- Plan de manejo de contingencias en etapa de instalación de equipos.
- Reportes semanales de seguimiento, donde se evalúe el cumplimiento del plan de instalación de los equipos según cronograma.

2.5.2. IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA

Se deberá describir el plan de implantación, el cual contendrá la instalación, testeo y pruebas de aceptación de los equipos requeridos para el inicio de operación del Sistema. La descripción deberá estar detallada para cada subsistema de transporte. El Ministerio podrá velar por el cumplimiento de lo detallado en el plan de implantación.

2.5.3. OPERACIÓN DEL SISTEMA

Se deberá describir el modelo de explotación del Sistema, que incluirá todas las tareas y actividades requeridas, además de recursos (técnicos y humanos) y que serán ejecutadas de manera continuada durante toda la duración del contrato, una vez implementada la solución y realizada la marcha blanca.

A modo general, la explotación del Sistema durante la duración del contrato debe incluir las siguientes tareas y actividades principales:

- Supervisión/Monitoreo del funcionamiento del Sistema, con atención los 365 días del año, las 24 horas.
- Supervisión para el correcto funcionamiento de todos los componentes y funcionalidades del Sistema.
- Llevar el registro en las bitácoras respectivas de los eventos de explotación (inicio, término, cancelaciones, escalamientos y otros hitos relevantes).
- Tomar las acciones definidas en el proceso de gestión de incidentes/tickets para su resolución dentro de los tiempos definidos en los Niveles de Servicios especificados.
- Gestión, supervisión, actualización y mantenimiento (preventivo y correctivo) de todas las herramientas que forman parte del alcance y facilitan la labor de explotación.
- Actualización de los datos relacionados con la operativa de los diferentes actores del Sistema.
- Generación de la información para los sistemas externos que la requieran, de acuerdo con los requerimientos del Mandante o a quien éste designe.
- Asistencia y soporte en la ejecución de auditorías externas.
- Disponibilidad de repuestos adecuados para cada equipamiento y personal para su reparación.
- Llevar a cabo los planes de difusión requeridos y contratados.
- Medir los niveles de servicio y disponibilidad y entregar la información o datos para el control de su cumplimiento.

2.5.3.1. TRANSICIÓN DEL EFECTIVO AL PAGO ELECTRÓNICO

En el inicio de operación del Sistema, podrá convivir el efectivo con el pago electrónico, estableciendo un plazo (que permita una transición apropiada en virtud de cada sistema de transporte) para la eliminación del efectivo. El Ministerio, en conjunto con el Mandante y los operadores de transporte involucrados, deberán acordar la campaña comunicacional para abordar esta transición, la que podrá incluir diferencias tarifarias entre el efectivo y el pago electrónico, con el fin de incentivar el uso de esta nueva tecnología.

2.5.4. IMPLEMENTACIÓN DE REDES DE VENTA, RECARGA Y ATENCIÓN A USUARIOS

El operador deberá declarar un plan de implementación de las redes de venta, recarga y atención a usuarios, indicando en este el detalle de los puntos a implementar, la infraestructura que se dispondrá y el recurso humano que se hará cargo de cada punto. En el caso de la subcontratación de una red de recarga, deberá declarar el acuerdo o contrato con el tercero propietario o administrador de esta red.

2.5.5. MANTENCIÓN DEL SISTEMA

Se deberá garantizar que durante la duración del proyecto todos los equipos, sistemas operativos, software de aplicación, bases de datos e infraestructura se encuentren completamente operativos.

Se deberá considerar la reinstalación de validadores en buses u otros medios de transporte asociados al alcance del proyecto, por motivos de renovación de flota.

El mantenimiento del Sistema tendrá asociados niveles de servicios que serán evaluados durante todo el periodo de operación del Sistema.

Se deberá cumplir los procesos de mantenimiento preventivo, correctivo y evolutivo que a continuación se describen.

El proveedor deberá asegurar un stock mínimo del 10% de validadores (sobre el total del parque de dispositivos) para reposición o mantenimiento.

2.5.5.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Revisión continua de dimensionamiento y rendimiento del Sistema a través de la generación de un plan trimestral/semestral.

Desarrollo de informes con estado general del Sistema y entrega de recomendaciones de mejora/actualización.

Adopción de medidas de mejora/actualización detectadas.

Proveer el mantenimiento preventivo (al menos semestral) de los dispositivos de validación y todos los elementos y accesos para su correcta instalación y funcionamiento

Implementar en el Sistema Central un registro de historial de las acciones de mantenimiento preventivo ejecutadas y en proceso.

2.5.5.2. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

El servicio de mantenimiento correctivo deberá estar disponible todos los días del año en horario de operación del Sistema de Recaudo Electrónico.

Implementar un sistema de gestión de incidencias y creación de tickets para la gestión del mantenimiento.

Recuperar el funcionamiento óptimo del Sistema y sus componentes.

Deberá contemplar todos los insumos, partes, piezas, repuestos y reemplazos sujetos al desgaste por uso normal de los dispositivos en terreno, componentes y comunicaciones que sean necesarios reemplazar durante las acciones de mantenimiento correctivo.

Implementar en el Sistema Central un registro de historial de las acciones de mantenimiento preventivo ejecutadas y en proceso.

2.5.5.3. MANTENIMIENTO EVOLUTIVO

Implementación de medidas asociadas a mantenimiento evolutivo de acuerdo con requerimientos del Mandante, operador o contratante, las que podrán ser de carácter de producción, calidad y desarrollo.

Deberá existir registro de los cambios originados luego de un mantenimiento evolutivo ejecutado, incluyendo las pruebas, control de versiones y control de la puesta en producción.

Entrega al Mandante, operador o contratante de toda la documentación técnica asociada y todo lo necesario para disponer de las mejoras generadas por el mantenimiento evolutivo.

Se deberá procurar el uso de una metodología de desarrollo de software que permita garantizar un proceso de desarrollo controlado, documentado y optimizado.

2.5.6. PLAN DE CAPACITACIÓN

En el caso que se requiera o bien sea solicitado, se deberá detallar el plan de capacitación para los usuarios del Sistema que tienen relación con la solución planteada.

Para cada perfil se deberá definir:

- Número de cursos.
- Número de horas por curso.
- Metodología de capacitación.
- Contenido de cada curso para cada perfil.

Se deberán ofertar los cursos de capacitación diferenciados según sus perfiles y roles dentro del Sistema.

El número de capacitaciones dependerá de la cantidad de personas, perfiles a capacitar y lugar donde deberán ser desarrolladas. Dicha información será proporcionada por el Mandante.

2.5.7. PLAN DE COMUNICACIONES

Se deberá informar y coordinar con el Ministerio y con el Mandante, operador o contratante un plan de medios. A modo de referencia, este plan puede considerar:

1. Videos de difusión que resuman los objetivos del proyecto, los productos a entregar, las funcionalidades del sistema, su modo de uso, los beneficios para los distintos actores y los plazos de implementación. Estos deberán entregarse junto con los informes de cumplimiento de cada etapa.
2. Una campaña de difusión y/o prensa que abarque medios escritos y audiovisuales (incluyendo redes sociales). Debe así mismo establecer un cronograma definido de difusión, para cada etapa de implantación de los productos definidos para cada producto requerido, además de la coordinación con las autoridades asociadas.
3. Material audiovisual adaptado para los distintos dispositivos y redes sociales que forman parte del sistema, desde los teléfonos móviles y sitios web hasta infraestructura dispuesta en la vía pública, como tótems, centros de carga y los propios buses en que se habilitarán los equipos.

2.6. NIVELES DE SERVICIO

A continuación, se incluyen las recomendaciones para los parámetros de referencia y los niveles de servicio mínimos requeridos para un sistema de recaudo electrónico, ante incumplimientos de exclusiva responsabilidad del operador de recaudo. Se entenderá como responsabilidad del operador de recaudo cualquier evento perteneciente a los principales sistemas y elementos del Sistema, ya sean propios o externalizados.

El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones deberá tener acceso a estos indicadores en línea, sin compromiso de sanción alguna para el Mandante. No obstante, lo anteriormente mencionado, ante Niveles de Servicio que pongan en riesgo el Sistema de Transporte de manera sostenida, el Ministerio de Transportes podrá prohibir la operación del Sistema de Recaudo Electrónico por parte del Mandante, y hacerse cargo del proyecto.

2.6.1. DISPONIBILIDAD DEL SISTEMA

INDICADOR	NIVEL DE SERVICIO O RECOMENDADO	FORMA DE MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN
Disponibilidad de validadores	98%	$\frac{\text{Tiempo total disponible}}{\text{Tiempo total del mes}} \times 100$	Medición del up time de cada instrumento de validación. No se incluirá el tiempo transcurrido entre la falla y la disposición del bus por parte del prestador de servicio al personal técnico para su reparación. El tiempo total disponible y el tiempo total del mes corresponde sólo al horario de uso definido por el Mandante, será medido en minutos y no considera tiempos de mantenimiento planificado.

Disponibilidad servidores centrales	99,2%	$\frac{\text{Tiempo total disponible}}{\text{Tiempo total del mes}} \times 100$	Medición del up time de cada sistema. El tiempo total disponible y el tiempo total del mes corresponde a 7x24, será medido en minutos y no considera tiempos de mantenimiento planificado.
Disponibilidad sitio web para usuario final	98%	$\frac{\text{Tiempo total disponible}}{\text{Tiempo total del mes}} \times 100$	Medición del up time del sitio web que dispone de funcionalidades para el usuario final. El tiempo total disponible y el tiempo total del mes corresponde a 7x24, será medido en minutos y no considera tiempos de mantenimiento planificado.
Disponibilidad de la comunicación entre los validadores y sistemas centrales	99,2%	$\frac{\text{Tiempo total disponible}}{\text{Tiempo total del mes}} \times 100$	Medición del up time de las comunicaciones entre los validadores y los sistemas centrales, imputables específicamente al Operador de Recaudo. El tiempo total disponible y el tiempo total del mes corresponde a 7x24, será medido en minutos y no considera tiempos de mantenimiento planificado.
Reportes de compensación	8 horas	Horas máximas de recepción de reportes de compensación	El tiempo es contado a partir de la hora de corte establecida del sistema, el que debe contener el 100% de las transacciones.
Respaldos	100%	$\frac{\text{Acciones del PDR implementadas}}{\text{Total de acciones del PDR}} \times 100$	Nivel de cumplimiento del plan de respaldo del sistema (PDR).

Las actividades de mantenimiento planificados deberán ser informados por el proveedor de recaudo al mandante, de tal forma de procurar un proceso de aprobación y un registro para el cómputo de los tiempos asociados a cada indicador.

2.6.2. INCIDENCIAS

Ante un reporte de incidencia que afecta el normal funcionamiento de los servicios, los tiempos de respuesta y los tiempos de resolución del incidente serán los siguientes:

INDICADOR	NIVEL DE SERVICIO RECOMENDADO	FORMA DE MEDICIÓN	DE DESCRIPCIÓN
Tiempo máximo de resolución de incidencia con criticidad alta	Tiempo máximo de respuesta inicial = 30 minutos	Tiempo de respuesta inicial desde que se detecta incidente en el sistema.	Incidencias criticidad ⁷ alta: Problemas con los servicios críticos que generan indisponibilidad del servicio de transporte.
	Tiempo máximo de resolución= 6 horas	Tiempo máximo de resolución de incidencia desde que es detectada.	Red de validación Red de venta Red de carga Enlaces y redes de comunicación. Seguridad del sistema.
Tiempo máximo de resolución de incidencia con criticidad media	Tiempo máximo de respuesta inicial = 30 minutos	Tiempo de respuesta inicial desde que se detecta incidente en el sistema.	Incidencias criticidad media: Problemas con parte de los servicios críticos que podrían generar indisponibilidad del servicio de transporte.
	Tiempo máximo de resolución= 12 horas	Tiempo máximo de resolución de incidencia desde que es detectada.	Red de validación Red de venta Red de carga Enlaces y redes de comunicación. Seguridad del sistema.
Tiempo máximo de resolución de incidencia con criticidad baja	Tiempo máximo de respuesta inicial = 30 minutos	Tiempo de respuesta inicial desde que se detecta incidente en el sistema.	Incidencias criticidad baja: Problemas con los servicios que no causan indisponibilidad del servicio de transporte.
	Tiempo máximo de resolución= 24 horas	Tiempo máximo de resolución de incidencia desde que es detectada.	Servicio de atención al cliente Sistema Central Compensación Gestión de datos

2.6.3. RED DE VENTA Y CARGA

⁷ Un incidente crítico es aquel que provoca una interrupción del servicio por más de 5 horas, de uno o más componentes o funcionalidades por causas atribuibles al operador tecnológico, y que implique una alteración de cara al usuario.

El Adjudicatario se hará responsable por el cumplimiento de los siguientes niveles de servicios relacionados con la venta y carga de medios de acceso:

SERVICIO	NIVEL DE SERVICIO RECOMENDADO	FORMA DE MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN
Inventarios medios de acceso	98%	$\frac{\text{Stock inventario} + \text{Stock Vendido}}{\text{Stock recepcionado}} * 100$	<ul style="list-style-type: none"> - Stock recepcionado: N° de medios de acceso entregados al sistema de recaudo por el emisor de medios de acceso, - Stock de inventario: N° de medios de acceso en inventario del sistema de recaudo - Stock vendida: N° de medios de acceso vendidos
Diferencias en recaudación por venta	100%	$\frac{\text{Cantidad de dinero por ventas}}{\text{Recaudación por ventas}} * 100$	<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de dinero por ventas: Monto total diario en pesos de dinero registrado en sistema por ventas de medios de acceso. - Recaudación por ventas: Monto total diario de dinero en pesos recaudado por venta al final de una jornada.
Diferencias en recaudación por cargas	100%	$\frac{\text{Cantidad de dinero recargado}}{\text{Recaudación por recargas}} * 100$	<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de dinero recargado: Monto total diario en pesos de dinero registrado en sistema por recargas de medios de acceso. - Recaudación por recargas: Monto total diario de dinero recaudado en pesos por recargas al final de una jornada.

ANÓTESE Y PUBLÍQUESE ÍNTEGRAMENTE EN EL SITIO WEB

Distribución:

GABINETE MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES
GABINETE SUBSECRETARÍA DE TRANSPORTES
DIVISION DE TRANSPORTE PUBLICO REGIONAL – OFICINA DE PARTES
SUBTRANS – OFICINA DE PARTES



Para verificar la validez de este documento debe escanear el código QR y descargar una copia del documento desde el Sistema de Gestión Documental.

351644

E138290/2021