



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO

MOVILIDAD
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

CONSULTORÍA PARA APOYAR A LA
SECRETARÍA DE MOVILIDAD DEL ESTADO
DE MÉXICO EN LA ESTRUCTURACIÓN
TÉCNICA DE UN SISTEMA DE RECAUDO
PARA CORREDORES DE AUTOBUSES Y LOS
SERVICIOS DE TRANSPORTE MASIVO
GESTIONADOS POR SITRAMYTEM

28 de marzo de 2025



TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO.....	6
1. RESUMEN EJECUTIVO.....	9
2. CONTEXTO Y ANTECEDENTES.....	12
2.1. Introducción al contexto del Estado de México.....	12
2.2. Sistemas de transporte público masivo y de autobuses en el Estado de México.....	14
2.2.1. Mexibús	15
2.2.2. Mexicable	16
2.2.3. Corredores Naturales	17
2.3. Antecedentes y avances en la implementación del sistema de recaudo interoperable del Estado de México.....	17
2.3.1. Descripción del sistema de recaudo electrónico existente en los sistemas de transporte masivo	17
2.3.2. Estado actual de los corredores naturales	18
2.3.3. Actualización del medio de pago basado en tarjeta	18
2.3.4. Norma técnica y acuerdo	19
2.3.5. Validación de la Tarjeta de Movilidad Integrada de Ciudad de México (tarjeta MI) en Mexibús y Mexicable	19
3. PRINCIPALES DECISIONES DE DISEÑO DEL SISTEMA DE RECAUDO INTEROPERABLE DEL ESTADO DE MÉXICO.....	20
3.1. Perspectiva de usuario.....	20
3.1.1. Medios de pago	21
3.1.2. Actividades de los usuarios	21
3.2. Perspectiva institucional.....	23
3.2.1. Secretaría de Movilidad del Estado de México (SEMOV)	24
3.2.2. Sistema de Transporte Masivo y Teleférico (SITRAMYTEM)	25
3.2.3. Subsecretaría de Movilidad del Estado de México	25
3.2.4. Comité Rector	25
3.2.5. Concesionarios de transporte	25
3.2.6. Concesionarios de infraestructura y prestadores de servicio	25
3.2.7. Operador de la red externa de recarga	26
3.2.8. Operador del CRM	26

3.2.9. Fabricantes de tarjetas	26
3.2.10. Fabricantes de módulos SAM	26
3.2.11. Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México (SEMOVI)	26
3.3. Perspectiva comercial.....	27
3.3.1. Generación de transacciones	27
3.3.2. Recolección y consignación de dinero	29
3.3.3. Consolidación de información operacional y sanciones	30
3.3.4. Compensación con Ciudad de México	31
3.3.5. Liquidación	34
3.4. Perspectiva tecnológica.....	37
3.4.1. Tecnologías de medios de pago	38
3.4.2. Arquitectura general del sistema	38
3.4.3. Interoperabilidad con Ciudad de México	40
4. PRÓXIMOS PASOS.....	41
4.1. Consolidar el sistema de recaudo electrónico interoperable del Estado de México...	41
4.2. Consecución de la interoperabilidad total entre los sistemas de transporte del Estado de México y los de Ciudad de México.....	43
5. BIBLIOGRAFÍA.....	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. División municipal del Estado de México	13
Figura 2. Mapa de la red de transporte público del Estado de México	15
Figura 3. Actividades y canales	22
Figura 4. Estructura institucional	24
Figura 5. Estructura comercial	27
Figura 6. Flujo de transacciones generadas con los medios de pago a los sistemas centrales	28
Figura 7. Flujo de transacciones de los sistemas centrales a la cámara de compensación	28
Figura 8. Flujo de transacciones de la Ciudad de México	29
Figura 9. Flujo del dinero recaudado hacia el mecanismo financiero	29
Figura 10. Flujo de información de kilómetros recorridos	30
Figura 11. Flujo de información sobre sanciones y cálculo de niveles de servicio	31
Figura 12. Cálculo de compensación entre el Estado y la Ciudad de México	31

Figura 13. Envío de reporte de resultados de compensación para aprobación	32
Figura 14. Envío de orden de autorización de compensación	33
Figura 15. Transferencia de dinero por compensación	33
Figura 16. Informe del dinero disponible en el mecanismo financiero a la cámara de compensación	34
Figura 17. Cálculo de liquidación	35
Figura 18. Envío de reporte de cálculo de liquidación al comité rector	35
Figura 19. Autorización de dispersión de pagos y envío de reporte de liquidación	36
Figura 20. Envío de instrucción de pago al mecanismo financiero	36
Figura 21. Dispersión de pagos desde el mecanismo financiero	37
Figura 22. Transferencia de subsidios	37
Figura 23. Arquitectura del sistema de recaudo electrónico interoperable del Estado de México	39
Figura 24. Arquitectura del sistema de recaudo electrónico de la Ciudad de México	40

GLOSARIO

Arquitectura tecnológica: modelo conceptual que define los componentes tecnológicos del sistema, sus funciones y las interacciones entre ellos.

BID: Banco Interamericano de Desarrollo.

BRT: (por sus siglas en inglés, Bus Rapid Transit), bus de tránsito rápido.

Calypso: estándar internacional de recaudo electrónico que define especificaciones para la interacción segura y eficiente entre una tarjeta inteligente sin contacto y un lector de medios de pago.

Cámara de compensación: subsistema de un sistema de recaudo electrónico encargado del proceso de compensación que consolida la información económica transaccional generada por el uso de los medios de pago en todos los dispositivos del sistema y calcula las transferencias de dinero que deben tener lugar entre los actores del sistema, según las reglas de distribución de los ingresos que se definan para tal fin.

Centros de Atención al Usuario (CAU): módulo ubicado en una estación o terminal de Mexibús o Mexicable, o en la zona de influencia de un corredor natural. El CAU brinda apoyo a los usuarios en incidencias con el sistema de recaudo. Además, brinda información general del sistema.

Consola a bordo: dispositivo que se conecta al validador y permite al conductor acciones como establecer la ruta que está realizando el autobús y modificarla en cualquier momento; seleccionar el punto de origen y destino del viaje de un usuario, de manera que el validador pueda realizar el cálculo de la tarifa por cobrar; entre otras.

CDMX: Ciudad de México.

Corredores naturales: sistema de transporte del Estado de México basado en autobuses urbanos.

CRM: (por sus siglas en inglés, Customer Relationship Management); sistema que permite administrar los diferentes recursos de importancia de cada sistema.

EMV: (Europay, Mastercard, Visa) estándar de interoperabilidad de tarjetas bancarias.

EDOMEX: Estado de México.

Garita: puerta para el acceso de usuarios con capacidades diferentes.

Interoperabilidad: característica de un sistema de recaudo electrónico por la cual se permite al usuario acceder a todos los servicios de transporte, prestados por múltiples operadores y proveedores, haciendo uso de un único medio de pago habilitado en el sistema de transporte público.

Interoperabilidad total entre Estado de México y Ciudad de México: es la posibilidad de validar y recargar la tarjeta Movimex en la Ciudad de México, y validar y recargar la tarjeta MI en el Estado de México.

Listas de acción: registro de acciones, tales como bloqueo, a aplicar en un medio de pago electrónico específico.

Máquina automática de venta y/o recarga: máquina que permite la venta y/o recarga de tarjetas, equipada con aceptador de billetes y monedas; así como con dispensador de tarjetas.

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

Mexibús: sistema BRT que opera en el Estado de México y conecta con la Ciudad de México. Cuenta con cuatro líneas troncales, corredor al AIFA y dos extensiones (línea 2 y línea 3).

Mexicable: sistema de transporte que opera en el Estado de México. Cuenta con dos líneas de teleférico.

Módulo SAM: (por sus siglas en inglés, Secure Access Module); pequeño componente de hardware que se utiliza para mejorar la seguridad en dispositivos que requieren hacer transacciones seguras, como las terminales de pago. Almacena llaves criptográficas y realiza operaciones de autenticación y cifrado para garantizar la seguridad de las comunicaciones entre el dispositivo y los medios de pago, o el dispositivo y el sistema central.

NFC: (por sus siglas en inglés, Near Field Communication); conjunto de protocolos que permiten el intercambio de datos sin contacto en distancias cortas.

POS: (por sus siglas en inglés, Point of Sale); puntos de venta en taquillas.

Recarga remota: recargas realizadas a través de medios digitales, como la aplicación móvil y la página web que se encuentran pendientes de incorporarse a las Tarjetas Movimex y MI, las cuales, al pasar por un validador, su saldo es actualizado automáticamente mediante el cruce de información con la Lista de recargas remotas.

Red de Movilidad Integrada: sistemas de transporte público de la Ciudad de México.

Red externa de recarga: conjunto de puntos de venta en los que se ofrecen servicios de venta y/o recarga de medios de pago a través de dispositivos de lectura/escritura. Dichos puntos de venta suelen corresponder a establecimientos comerciales (tiendas, supermercados, farmacias, gasolineras, etc.) ubicados en la zona de influencia de los sistemas de transporte.

Secretaría de Movilidad (SEMOV): Secretaría de Movilidad del Estado de México.

Sistema central: sistema que consolida y procesa la información transaccional generada por el uso de medios de pago en todos los dispositivos de lectura/escritura de un sistema de recaudo electrónico.

SITRAMYTEM: Sistema de Transporte Masivo y Teleférico del Estado de México.

Tarjeta Mexipase: medio de pago para acceder a los sistemas Mexibús y Mexicable.

Tarjeta de Movilidad Integrada (tarjeta MI): medio de pago del sistema de recaudo electrónico de la Ciudad de México.

Tarjeta Movimex: medio de pago del sistema de recaudo electrónico interoperable del Estado de México.

Torniquete bidireccional: equipo para el control de acceso y de salidas a través de un trípode.

Usuario: persona que hace uso del sistema de transporte público.

Validación: en el ámbito de medios de pago, corresponde a la acción de pago de la tarifa de transporte con un medio de pago electrónico.

Validador: dispositivo con el hardware y el software necesarios para interactuar con los medios de pago, hacer el cobro de la tarifa, y decidir si se admite o no a un usuario al servicio de transporte público.



1. RESUMEN EJECUTIVO

El Estado de México es una de las 32 entidades federativas de México y de este forma parte la Zona Metropolitana del Valle de México. Es el estado más poblado de México y su crecimiento urbano ha generado desafíos de movilidad debido a la lejanía de las zonas residenciales respecto a los principales centros de empleo, educación y servicios. Entre los desafíos se encuentra el aumento en la dependencia del transporte público y del uso de vehículos particulares, incrementando la congestión vial y la contaminación ambiental. En respuesta, el Gobierno del Estado de México ha implementado diversas estrategias para modernizar el transporte público y mejorar la infraestructura de movilidad. Entre las estrategias más relevantes se encuentra la implementación de un sistema de recaudo interoperable en el Estado de México, que optimiza el

cobro, facilita la integración del transporte, reduce el uso de efectivo y mejora la seguridad para usuarios y transportistas.

El sistema de transporte público del Estado de México está compuesto por Mexibús, Mexicable y los corredores naturales. Mexibús es un sistema de autobuses de tránsito rápido (BRT) con cuatro líneas troncales, corredor al AIFA y dos extensiones (línea 2 y línea 3), que conectan diversas zonas del estado con la Ciudad de México a través de corredores exclusivos. Mexicable es un sistema de teleférico con dos líneas diseñadas para mejorar la movilidad en áreas de difícil acceso. Los corredores naturales son un sistema en proceso de estructuración, basado en autobuses urbanos que operan en vías existentes, conectan distintos municipios y facilitan la movilidad dentro del Estado de México.

El sistema de recaudo del Estado de México cuenta con la tarjeta Mexipase que permite acceder a Mexibús y Mexicable. Como parte del proceso de modernización del transporte público, la SEMOV busca migrar la tarjeta Mexipase a la tarjeta Movimex, basada en tecnología Calypso. Además, la SEMOV está desarrollando una norma técnica y un acuerdo de interoperabilidad que servirán para regular el sistema de recaudo electrónico interoperable del Estado de México. Adicionalmente, se firmó un convenio con la Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México (SEMOVI) que permite el uso de la tarjeta de Movilidad Integrada (tarjeta MI) en Mexibús y Mexicable.

El sistema de recaudo interoperable del Estado de México se ha diseñado considerando la perspectiva del usuario, institucional, comercial y tecnológica. Desde la perspectiva del usuario, se establecen los medios de pago aceptados, que incluyen la tarjeta Movimex, la tarjeta MI, medios de pago bancarios sin contacto y códigos QR. También se detallan las actividades que los usuarios deben realizar, como adquisición, personalización, recarga, acreditación de recargas remotas, validación y atención al usuario.

Desde la perspectiva institucional, la SEMOV es la autoridad encargada de la planificación y supervisión del sistema de recaudo interoperable y se encarga de la contratación de actores como prestadores de servicios de recaudo para corredores naturales, el operador de la red externa de recarga y el operador del Customer Relationship Management (CRM). El Sistema de Transporte Masivo y Teleférico del Estado de México (SITRAMYTEM) regula y supervisa la operación de Mexibús y Mexicable, mientras que la Subsecretaría de Movilidad se encarga de la supervisión del cumplimiento de los contratos de concesión de transporte de los corredores naturales. Se establece un Comité Rector para la administración de los recursos y la supervisión de los niveles de servicio. Los concesionarios de transporte, junto con los concesionarios de infraestructura y prestadores de servicio, son responsables de la operación del sistema de recaudo. El operador de la red externa de recarga se encarga de la administración de esa red y el operador del CRM gestiona la atención al usuario.

Desde la perspectiva comercial, se establecen los flujos de información y dinero en el sistema. La cámara de compensación consolida las transacciones generadas en los sistemas del Estado de México y la SEMOVI envía a dicha cámara la información de las transacciones realizadas en la Ciudad de México. La cámara ejecuta el proceso de compensación definido entre el Estado y la Ciudad de México que permite garantizar una distribución equitativa de los ingresos generados por la interoperabilidad de los medios de pago. Los concesionarios transfieren los ingresos recaudados al mecanismo financiero del sistema de recaudo interoperable del Estado de México, el cual se encargará de la dispersión de los recursos a los actores del sistema de acuerdo con los cálculos realizados por la cámara de compensación.

Desde la perspectiva tecnológica, la arquitectura del sistema de recaudo interoperable del Estado de México se compone de varios niveles. En el nivel 0 se encuentran los medios de pago. En el nivel 1 los dispositivos que interactúan con los medios de pago, así como los canales de atención al usuario. En el nivel 2 los concentradores de información. En el nivel 3 los sistemas centrales. Por último, en el nivel 4 la cámara de compensación y el CRM. Para lograr la interoperabilidad total con la Ciudad de México se requiere que en esta jurisdicción se actualicen los equipos y sistemas para la aceptación de la tarjeta Movimex, así como conectar el nivel 4 del sistema de Ciudad de México con la cámara de compensación del Estado de México.

Para la consolidación del sistema de recaudo interoperable del Estado de México se establecen varias actividades clave, entre ellas la emisión de la norma técnica y el acuerdo de interoperabilidad, la creación del mecanismo financiero, la contratación de la cámara de compensación, la certificación de fabricantes de tarjetas y módulos SAM, la actualización de los equipos de recaudo y la implementación de la red externa de recarga. También se contempla la eliminación progresiva de la tarjeta Mexipase y la contratación de nuevos actores para la operación de los corredores naturales.

Para lograr la interoperabilidad total con la Ciudad de México, que consiste en validar y recargar la tarjeta Movimex en la Ciudad de México y la tarjeta MI en el Estado de México, se debe definir el proceso de compensación entre ambas jurisdicciones, integrar la cámara de compensación del Estado de México con el sistema de recaudo de la Ciudad de México, actualizar equipos y sistemas en ambas jurisdicciones y realizar campañas de información para los usuarios.



2. CONTEXTO Y ANTECEDENTES

2.1. Introducción al contexto del Estado de México

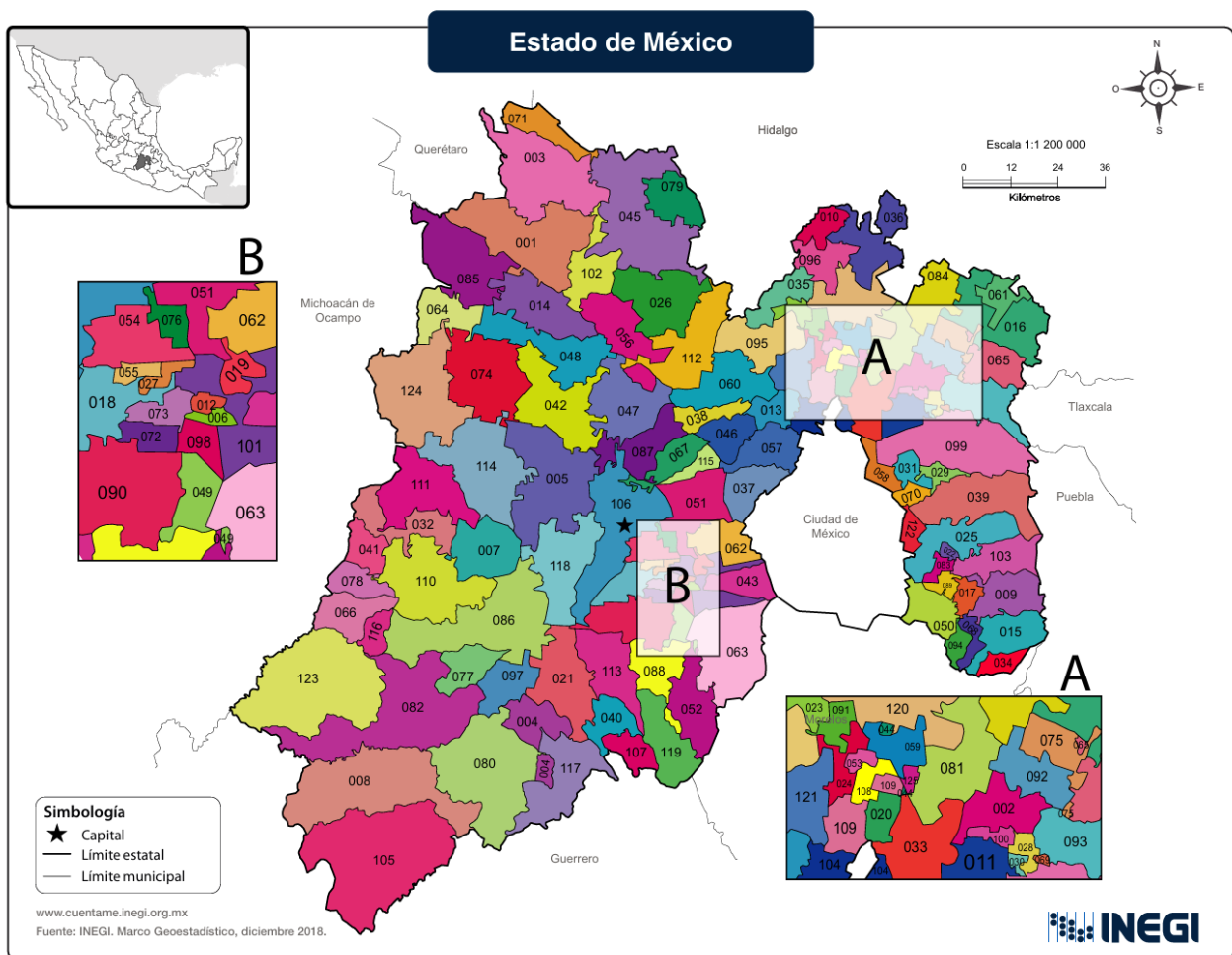
El Estado de México (EDOMEX) es una de las 32 entidades federativas de México, ubicado en la región centro-sur del país. Con una superficie de aproximadamente 22,500 km², es el estado más poblado de México, albergando una población estimada en 17 millones de habitantes en 2020, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) [1]. El Estado de México se divide en 125 municipios, entre los que destacan Ecatepec, Nezahualcóyotl, Toluca (su capital),

Naucalpan y Tlalnepantla, que concentran una gran cantidad de la población y las principales actividades económicas de la entidad. En la Figura 1 se pueden observar los 125 municipios del Estado de México, así como los estados aledaños a este.

La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), que incluye también a la Ciudad de México y el municipio de Hidalgo, hace parte del Estado de México. Esta área metropolitana es una de las más grandes y densamente pobladas del mundo, con más de 21 millones de habitantes para 2020 [2]. El crecimiento urbano en el Estado de México ha sido caracterizado por un desarrollo expansivo, donde los asentamientos poblacionales han avanzado sobre el suelo agrícola y forestal, muchas veces sin una adecuada planificación urbana [3].

Este crecimiento ha traído consigo desafíos en materia de movilidad, pues muchas zonas residenciales se encuentran alejadas de los principales centros de empleo, educación y servicios. Como resultado, los habitantes deben realizar desplazamientos diarios de largo alcance, lo que ha generado una alta dependencia del transporte público y un incremento en el parque vehicular.

Figura 1. División municipal del Estado de México



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) [4]

El Estado de México enfrenta una crisis de movilidad debido al incremento en la cantidad de vehículos particulares y la sobrecarga del transporte público, así como de los orígenes y destinos de los viajes (la demanda es muy pendular). Este fenómeno ha incrementado los niveles de congestión vial y contaminación ambiental. En diciembre de 2024, la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, que forma parte del Estado de México, registró varios días con mala calidad del aire, con concentraciones de partículas contaminantes por encima de los límites recomendados, lo que llevó a la declaración de una contingencia ambiental el 1 de enero de 2025 [5].

Los sistemas de transporte público masivos en el Estado de México incluyen el Mexibús y el Mexicable, los cuales buscan mejorar la movilidad y reducir la dependencia de los automóviles. El Mexibús es un sistema de autobuses de tránsito rápido (BRT) que opera en cuatro líneas troncales, un corredor y dos extensiones (línea 2 y línea 3), proporcionando un servicio rápido y estructurado en vías exclusivas [6]. Por su parte, el Mexicable es un sistema de transporte por cable que opera en zonas de alta densidad poblacional y terrenos irregulares, ofreciendo una alternativa eficiente para reducir los tiempos de viaje [7]. Adicionalmente, se está planificando un nuevo sistema de transporte basado en autobuses urbanos denominado “corredores naturales” que jugará un papel importante en la movilidad de la región, conectando municipios clave y facilitando el transporte entre centros urbanos y zonas periurbanas.

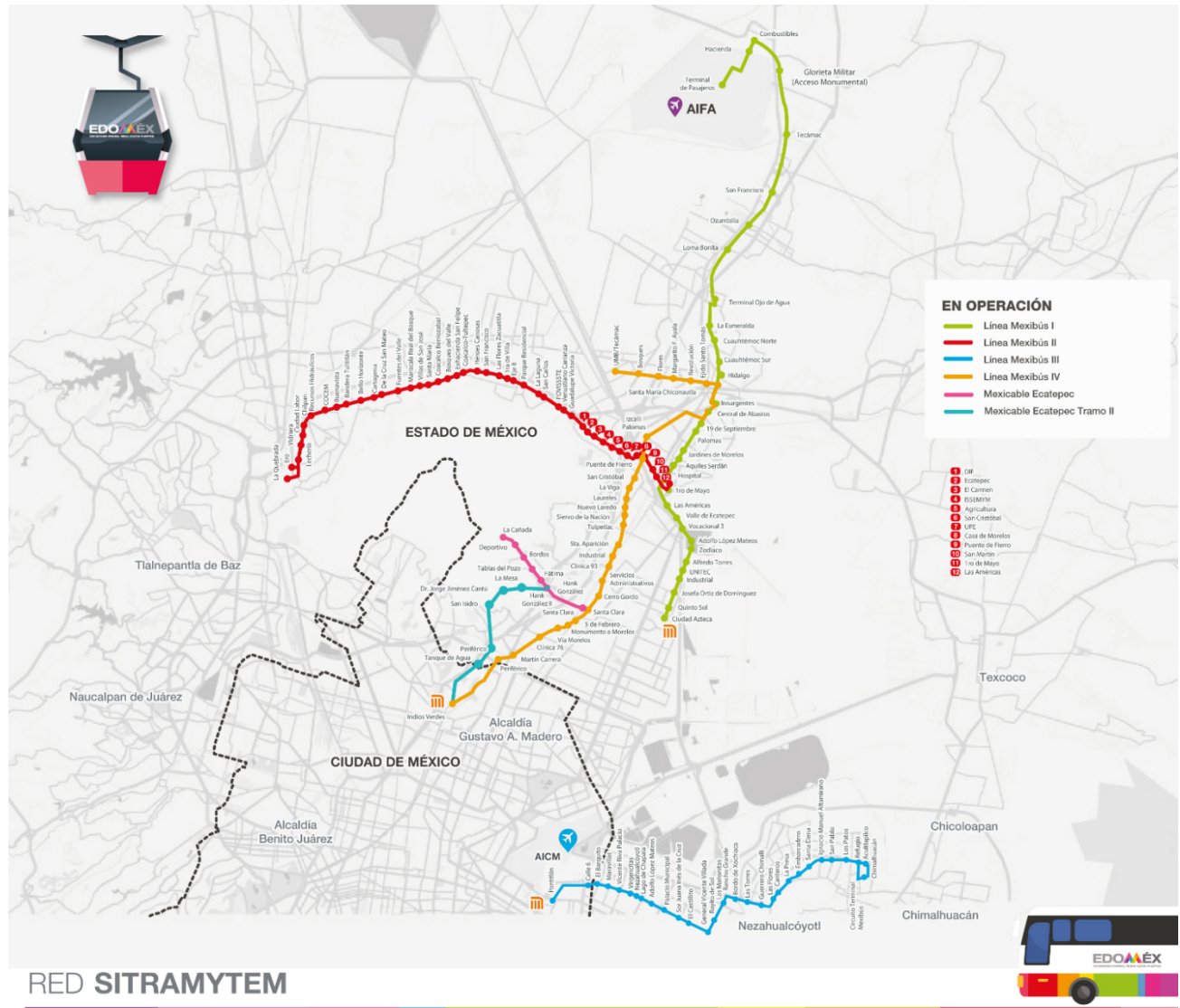
Buscando incentivar el uso del transporte público con el fin de reducir la congestión vial y la contaminación ambiental, el Gobierno del Estado de México ha implementado diversas iniciativas para modernizar el transporte público, mejorar la infraestructura vial y promover un sistema de transporte más eficiente, seguro e intermodal. Entre las estrategias más relevantes se encuentra la implementación de un sistema de recaudo interoperable en el Estado de México. Este sistema facilitará el pago de los servicios de transporte público que actualmente no cuentan con recaudo electrónico, eliminando la necesidad de cargar efectivo, buscar el monto necesario y recibir cambio. De esta manera, las personas usuarias podrán acceder más ágilmente a los sistemas de transporte público, lo cual puede llevar a mejoras en los tiempos de desplazamiento. Al reducir el uso de efectivo, el sistema de recaudo interoperable aumentará la seguridad del transporte público, tanto para usuarios como para transportistas. Adicionalmente, este sistema facilitará el uso de los sistemas de transporte de manera integrada y permitirá brindar una mayor transparencia en el manejo de los recursos.

En este contexto, la movilidad en el Estado de México continúa siendo un reto clave para su desarrollo, donde la coordinación entre autoridades, operadores de transporte y ciudadanía será fundamental para garantizar un sistema de movilidad más sostenible e incluyente en el futuro.

2.2. Sistemas de transporte público masivo y de autobuses en el Estado de México

La oferta del transporte público formal en el Estado de México incluye los servicios de BRT, teleférico y autobuses tradicionales. La Figura 2 presenta un mapa de la red de transporte público masivo del Estado de México que incluye los sistemas de transporte que se encuentran actualmente en operación: Mexibús y Mexicable.

Figura 2. Mapa de la red de transporte público del Estado de México



Fuente: SITRAMYTEM [8]

En los siguientes apartados se describen estos servicios de transporte.

2.2.1. Mexibús

Como se mencionó previamente, Mexibús es un sistema de transporte público masivo tipo BRT, con corredores que se interconectan con el Sistema de Transporte Colectivo de la Ciudad de México. El Sistema de Transporte Masivo y Teleférico del Estado de México (SITRAMYTEM), organismo auxiliar de la Secretaría de Movilidad del Estado de México (SEMOV), se encarga de regular y controlar el transporte masivo, propiciando la máxima eficiencia en la prestación de este servicio público en beneficio de la ciudadanía.

Actualmente, la RED de Transporte Masivo Mexibús consta de:

- ☐ Mexibús I “Cd. Azteca – Tecámac”
- ☐ Mexibús II “Lechería – Coacalco – Plaza Las Américas”
- ☐ Mexibús III “Chimalhuacán – Nezahualcóyotl – Pantitlán”
- ☐ Mexibús IV “Indios Verdes – Tlalnepantla – Ecatepec – Tecámac” (El 07 de abril se extendió el servicio hasta La Raza del STC Metro)
- ☐ Corredor al Aeropuerto Internacional Felipe Ángeles “Ojo de Agua – Terminal de Pasajeros”
- ☐ Ampliación Mexibús II Servicio Exprés “Las Américas – Rio de los Remedios”
- ☐ Ampliación Mexibús III “Chimalhuacán – Chicoloapan”

Mexibús inició sus operaciones el 02 de octubre de 2010 con la Línea I, la cual tiene una longitud de 16.8 kilómetros en su recorrido desde Ciudad Azteca en Ecatepec de Morelos a Ojo de Agua en Tecámac. Esta línea cuenta con dos servicios: el ordinario, en donde el autobús realiza parada en todas las 22 estaciones de dicha línea, y el exprés, el cual realiza únicamente paradas en ciertas estaciones, así como en estaciones consideradas como terminales.

Por otra parte, la Línea II de Mexibús inició operaciones el 12 de enero de 2015, siendo la tercera línea en inaugurarse. Tiene 22.3 kilómetros con 42 estaciones y 2 terminales circulando por las avenidas: Primero de Mayo, Vía Morelos, Revolución y José López Portillo.

El 30 de abril de 2013 inició operaciones la Línea III de Mexibús, la cual tiene un recorrido de 18.2 kilómetros que va desde el municipio de Chimalhuacán, Estado de México, hasta el CETRAM Pantitlán en la Alcaldía Venustiano Carranza de la Ciudad de México. Para brindar el servicio cuenta con 28 estaciones, 2 terminales.

El 24 de febrero del 2021 inició operaciones la Línea IV de Mexibús. Cuenta con un recorrido de 22.3 kilómetros desde la terminal UMB, en el municipio de Tecámac, Estado de México, hasta la Estación La Raza, en la Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México, y circula por la Avenida de los Insurgentes, Autopista México-Pachuca, Vía Morelos, Avenida Nacional y Vialidad Mexiquense.

El Corredor AIFA fue inaugurado el 21 de marzo de 2022. Cuenta con 20.40 kilómetros de longitud y 10 estaciones, y conecta con el Mexibús I “Cd. Azteca - Tecámac” y con el Aeropuerto Internacional Felipe Ángeles. Circula en carril preferente y otorga un único servicio ordinario.

La ampliación del Mexibús III, “Chimalhuacán - Chicoloapan”, fue inaugurada el 24 de marzo de 2023. Cuenta con una longitud de 4.8 kilómetros, 16 parabuses y un único servicio ordinario. Conecta con el Mexibús III, “Chimalhuacán - Nezahualcóyotl - Pantitlán”. Es de destacar que en este servicio la validación de tarjeta se realiza a bordo de los autobuses.

La ampliación del Mexibús II, Servicio Exprés “Las Américas - Rio de los Remedios”, fue inaugurada el 29 de febrero de 2024. Cuenta con 17.5 kilómetros de longitud y 8 estaciones y 1 terminal. Conecta con el Mexibús II “Lechería - Coacalco – Plaza Las Américas” en Ecatepec de Morelos y con la Línea 5 del Metrobús, en la Alcaldía Gustavo A. Madero. Circula en carril preferente y otorga un único servicio ordinario.

2.2.2. Mexicable

Mexicable es un sistema de transporte masivo basado en teleféricos que beneficia a los habitantes del Estado de México permitiendo la movilidad en zonas de difícil acceso, reduciendo tiempos de traslado y brindando una alternativa segura y ecológica. Este sistema es regulado por el SITRAMYTEM, encargado de su operación y supervisión para garantizar la máxima eficiencia y seguridad en el servicio.

Actualmente, Mexicable cuenta con dos líneas operativas:

- Línea I: Vía Morelos – San Andrés de la Cañada
- Línea II: Indios Verdes – Hank González

La Línea I de Mexicable se inauguró en octubre de 2016, convirtiéndose en el primer teleférico de transporte público en México. Tiene una longitud de 4,9 kilómetros, iniciando en la vía Morelos y finalizando en la región de La Cañada. Esta línea cuenta con siete estaciones y tiene un tiempo de recorrido aproximado de 19 minutos.

La Línea II de Mexicable se inauguró en marzo de 2023 y cuenta con un trayecto de 8.250 kilómetros, iniciando en Indios Verdes y finalizando en la colonia Hank González. Esta línea cuenta con que conecta el municipio de Ecatepec con el Centro de Transferencia Modal (CETRAM) Indios Verdes, en la Ciudad de México. Esta línea también cuenta con 7 estaciones y tiene un tiempo de recorrido aproximado de 35 minutos.

Ambas líneas de Mexicable operan con cabinas cerradas de última tecnología, con capacidad para 10 pasajeros cada una. Las cabinas están diseñadas para brindar seguridad y comodidad a los usuarios, además de estar equipadas con cámaras de videovigilancia y un sistema de comunicación con los centros de control.

2.2.3. Corredores Naturales

Los corredores naturales son un sistema de transporte de mediana capacidad conformado por autobuses urbanos. Los corredores están diseñados para ofrecer un servicio estructurado y eficiente, con paraderos fijos y una operación regulada. A diferencia del Mexibús, que opera bajo el esquema de BRT con carriles exclusivos, los corredores naturales utilizan las vías existentes, adaptándose a la infraestructura urbana y garantizando una movilidad más fluida en distintas zonas del estado. Estos corredores están diseñados para atender zonas de alta demanda, conectando distintos municipios y facilitando la movilidad dentro del Estado de México, y entre este y la Ciudad de México.

2.3. Antecedentes y avances en la implementación del sistema de recaudo interoperable del Estado de México

2.3.1. Descripción del sistema de recaudo electrónico existente en los sistemas de transporte masivo

En las líneas de Mexibús y Mexicable presentadas en las secciones 2.2.1 y 2.2.2, respectivamente, existen sistemas de recaudo electrónico provistos por concesionarios y prestadores de servicio de recaudo que permiten la aceptación de la Tarjeta Mexipase. La tarjeta Mexipase es una tarjeta inteligente sin contacto de tecnología CTM-512B que los usuarios pueden utilizar en ambos sistemas. Estas tarjetas interactúan con distintos equipos de recaudo en campo.

En el caso de Mexibús los equipos de recaudo en campo incluyen máquinas automáticas de venta y/o recarga, validadores, torniquetes y dispositivos en los centros de atención al usuario. En el caso de Mexicable los equipos de recaudo en campo incluyen máquinas automáticas de venta y recarga, dispositivos de venta en taquillas, validadores, torniquetes y dispositivos en los centros de atención al usuario. Adicionalmente, cada concesionario y prestador de servicios cuenta con un sistema central que recibe toda la información transaccional de los equipos de campo y envía a estos parámetros operacionales.

Adicionalmente, Mexicable acepta medios de pago bancarios de las marcas Mastercard, Visa, American Express o de cualquier Sociedad Financiera Popular (SOFIPO), y una vez se actualicen los equipos de validación en Mexibús, este sistema también aceptará este medio de pago [9].

2.3.2. Estado actual de los corredores naturales

En la actualidad, no existen corredores naturales en operación y la SEMOV se encuentra realizando su estructuración. La SEMOV busca reorganizar a las empresas operadoras de autobuses con rutas suburbanas y/o urbanas en nuevas empresas que agrupen a varias de las actuales y sean más sólidas. Se busca que los corredores sean una potenciación de las rutas ya existentes, dotándolas de una estructura operativa definida y sujeta a regulación. La explotación de cada corredor se otorgará mediante una licitación donde participarán las nuevas empresas. Con respecto al sistema de recaudo, la SEMOV realizará una licitación por cada corredor para la prestación de servicios de suministro y operación de este sistema.

Como parte de los avances en la estructuración de los corredores naturales, la SEMOV se encuentra planificando dos prototipos de corredores naturales, uno en el municipio de Zumpango y otro en el municipio de Toluca. Para estos prototipos, la SEMOV está recopilando información de las empresas participantes sobre la cantidad, tipología y antigüedad de la flota, la demanda y las estructuras tarifarias, identificando en esta última la existencia de tarifas por distancia. Además, se han realizado pruebas con hasta seis proveedores tecnológicos para verificar la compatibilidad de sus equipos con medios de pago basados en CTM-512B, Calypso y tarjetas bancarias con tecnología EMV sin contacto.

2.3.3. Actualización del medio de pago basado en tarjeta

Dentro de las acciones que ha realizado SEMOV para la modernización del transporte público, se encuentra la actualización del medio de pago basado en tarjeta. Como parte de este proceso, SEMOV planea reemplazar la tarjeta Mexipase por la tarjeta Movimex, con el objetivo de introducir una tecnología más avanzada que brinde mejores prestaciones a los usuarios. La SEMOV ha establecido que la tarjeta Movimex empleará la tecnología Calypso.

La tarjeta Movimex permitirá acceder a todos los sistemas de transporte público del Estado de México, de manera que las personas usuarias de estos sistemas requerirán un solo medio de pago. Esto reduce la complejidad y aumenta la comodidad para los pasajeros, quienes no tienen que cargar múltiples tarjetas o boletos. Además, ahorra tiempos de espera para cargar múltiples tarjetas o comprar boletos individuales en cada sistema. También facilita la implementación de la integración tarifaria, lo cual representa ahorros para las personas usuarias. Para quienes no estén familiarizados con los sistemas de transporte del Estado de México, como los turistas y otros visitantes, ofrecer una única tarjeta hace que el acceso al transporte público sea más intuitivo. Mediante la tarjeta Movimex será posible ofrecer descuentos a pasajeros frecuentes o tarifas combinadas que incentiven ciertos patrones de viaje, beneficiando económicamente a las

personas usuarias. Adicionalmente, ofrecer una sola tarjeta para todos los sistemas reduce el uso de plástico y papel para boletos, contribuyendo a una operación más ecológica y eficiente.

Mediante el uso de la tarjeta Movimex, se agilizarán las transacciones en el transporte público, mejorará la seguridad en las operaciones, y será posible introducir nuevas estructuras tarifarias y ampliar las funcionalidades del sistema de recaudo. Con esta actualización, se brindará acceso a una mayor variedad de servicios, permitiendo a los usuarios contar con una tarjeta más versátil, preparada para manejar grandes volúmenes de transacciones de manera eficiente y que permita futuras integraciones con otras soluciones de movilidad.

2.3.4. Norma técnica y acuerdo

La SEMOV se encuentra en el desarrollo de una norma técnica y un acuerdo de interoperabilidad que guiarán el desarrollo del sistema de recaudo interoperable para el transporte público del Estado de México. La norma técnica de tecnologías de recaudo electrónico del Estado de México serviría para establecer los lineamientos y requisitos mínimos para la implementación del sistema de recaudo electrónico interoperable. Su objetivo principal sería regular la tecnología utilizada en la red de transporte, asegurando la compatibilidad y seguridad en el uso de diversos medios de pago, como tarjetas inteligentes sin contacto con tecnología Calypso, tarjetas bancarias con tecnología EMV sin contacto, aplicaciones móviles con NFC y códigos QR. La norma serviría para definir la estructura de datos, protocolos de comunicación y mecanismos de seguridad que deben cumplir los proveedores tecnológicos para integrarse al sistema, con el fin de garantizar una experiencia eficiente y confiable para los usuarios del transporte público en el Estado de México.

Además, la norma establecería la creación de una cámara de compensación encargada de consolidar las transacciones del sistema, realizar cálculos de compensación y liquidación, y administrar parámetros operativos. La norma también tendría el objetivo de regular la infraestructura tecnológica requerida, incluyendo validadores, torniquetes, equipos de venta y recarga, así como mecanismos de control de acceso y seguridad. La implementación de esta norma buscaría modernizar el transporte público, optimizar la operación de los servicios y reducir el uso de efectivo, contribuyendo a una movilidad más segura, eficiente e integrada en el Estado de México.

Por su parte, el acuerdo de interoperabilidad permitiría formalizar la implementación de la norma técnica y la creación del sistema de recaudo electrónico interoperable. Este acuerdo podría establecer reglas de operación para el sistema y definir las obligaciones de los actores y los requisitos para la adhesión al sistema, con el fin de asegurar una transición ordenada y eficiente hacia un modelo de pago electrónico estandarizado en el Estado de México.

2.3.5. Validación de la Tarjeta de Movilidad Integrada de Ciudad de México (tarjeta MI) en Mexibús y Mexicable

La SEMOV y la Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México (SEMOVI) celebraron un convenio de coordinación el 2 de abril de 2024 cuyo objeto es “establecer las bases y mecanismos de colaboración entre “LAS PARTES”, para que la “CDMX” brinde a “MOVILIDAD EDOMEX”, acompañamiento técnico y administrativo, así como los elementos necesarios para el uso de la “Tarjeta MI” en los Sistemas de Mexibús y Teleférico, en lo sucesivo el “STM”, como medio de pago” [10]. El convenio establece los requerimientos legales, administrativos y técnicos necesarios para la aceptación de la tarjeta MI en los sistemas de transporte público masivo del Estado de México. Actualmente, en Mexibús y Mexicable ya se acepta la tarjeta MI.



3. PRINCIPALES DECISIONES DE DISEÑO DEL SISTEMA DE RECAUDO INTEROPERABLE DEL ESTADO DE MÉXICO

Este capítulo describe el diseño del sistema de recaudo interoperable del Estado de México, el cual servirá como base para que la SEMOV continúe avanzando en su implementación. A continuación, se exponen las principales decisiones adoptadas en el diseño del sistema de recaudo interoperable del Estado de México, siguiendo la metodología descrita en la publicación

“Interoperabilidad en los sistemas de recaudo para transporte público en América Latina y el Caribe” [11]. Dicha metodología aborda tres perspectivas de análisis: institucional, comercial y tecnológica. Adicionalmente, se integró la perspectiva del usuario para asegurar que las decisiones de diseño tomadas en los ámbitos institucional, comercial y tecnológico proporcionen beneficios tangibles a los usuarios y faciliten su interacción con el sistema.

3.1. Perspectiva de usuario

La perspectiva de usuario considera los medios de pago que pueden ser utilizados por los usuarios, al igual que su interacción con el sistema de recaudo interoperable a través de las actividades que debe realizar para hacer uso de los sistemas de transporte público. En las siguientes secciones se describen estos elementos.

3.1.1. Medios de pago

A continuación, se presentan los medios de pago que forman parte del sistema de recaudo interoperable del Estado de México, incluyendo la tarjeta Movimex, la tarjeta MI, medios de pago bancarios y códigos QR.

3.1.1.1. Tarjeta Movimex

La tarjeta Movimex es un medio de pago basado en tarjeta. Este es el principal medio de pago para acceder a Mexibús, Mexicable y corredores naturales. Adicionalmente, permite acceder a los sistemas de transporte público de la Ciudad de México. Esta tarjeta permite la inclusión de diferentes perfiles como adulto general, adulto mayor, estudiante, personal operativo, entre otros.

3.1.1.2. Tarjeta MI

La tarjeta MI es un medio de pago utilizado para acceder a los sistemas de transporte público de la Ciudad de México, así como a Mexibús y Mexicable en el Estado de México como se menciona en la sección 2.3.5. La tarjeta también permite el ingreso a los corredores naturales.

3.1.1.3. Medios de pago bancarios sin contacto

Los medios de pago bancarios sin contacto consisten en tarjetas bancarias físicas de débito, crédito o prepagadas, así como tarjetas emuladas y presentadas mediante dispositivos vestibles o a través de billeteras digitales. Este medio de pago estará incluido en la norma técnica mencionada en la sección 2.3.4.

3.1.1.4. Códigos QR

Los códigos QR permiten el acceso a todos los sistemas de transporte público del Estado de México. Para utilizarlos, los usuarios deben presentar el código QR frente a un equipo de validación, el cual analizará la validez del código y, como resultado, autorizará o denegará el ingreso. Este medio de pago estará incluido en la norma técnica mencionada en la sección 2.3.4.

3.1.2. Actividades de los usuarios

En esta sección se detallan las actividades que los usuarios deben o pueden realizar con las tarjetas Movimex y la tarjeta MI, siendo estas las de: adquisición, personalización, recarga, acreditación, validación y atención al usuario. La Figura 3 ilustra los dos medios de pago basados en tarjeta antes mencionados, las actividades que realizarán los usuarios en relación con los medios de pago y los canales que ofrecerá el sistema para llevar a cabo cada actividad.

Figura 3. Actividades y canales



Fuente: elaboración propia

3.1.2.1. Adquisición

Como se presenta en la Figura 3, los usuarios disponen de diversos canales para adquirir una tarjeta Movimex, lo que reduce fricciones en el acceso a los sistemas de transporte al ofrecer múltiples alternativas para obtener el medio de pago principal del sistema de recaudo interoperable del Estado de México. En especial los usuarios de los corredores naturales se benefician al no tener que recurrir a una estación para poder adquirir una tarjeta. A diferencia de los sistemas masivos como Mexibús y Mexicable, los corredores naturales no cuentan con estaciones donde los usuarios puedan adquirir la tarjeta Movimex. Por ello, con el fin de garantizar que los usuarios de dicho sistema puedan adquirir la tarjeta, resulta conveniente su venta en puntos estratégicos de la red externa de recarga del Estado de México, ubicados en las cercanías de los paraderos de mayor demanda de los corredores.

Por otra parte, las tarjetas MI solo podrán ser adquiridas en los canales de la Red de Movilidad Integrada de la Ciudad de México (Red MI).

3.1.2.2. Personalización

La tarjeta Movimex permite a los usuarios personalizarla al asociarla con su información personal. El personalizar la tarjeta trae consigo beneficios para los usuarios como viajes a crédito, tarifas diferenciadas, recuperación de saldo, entre otros, que varían según el perfil del usuario. Para mayor facilidad se incluye la posibilidad de realizar la personalización de manera virtual a través de una página web, redes sociales, la aplicación móvil del sistema de recaudo interoperable del Estado de México y un chatbot al cual los usuarios acceden mediante WhatsApp.

La personalización virtual permite que los usuarios ingresen a los canales antes mencionados, suministren información personal como nombre, número de identificación, ocupación, entre otros, y que esta información se vincule en el back-office a la tarjeta Movimex. Según el perfil al que el

usuario pretenda acceder, la personalización puede realizarse completamente virtual o puede ser requerido movilizarse a un CAU para completar el proceso de personalización.

3.1.2.3. Recarga

Los usuarios pueden recargar la tarjeta Movimex y la tarjeta MI a través de múltiples canales tanto en el Estado de México como en la Ciudad de México. Esto les permite utilizar una única tarjeta y, en caso de agotar su saldo, recargarla sin importar la jurisdicción en la que se encuentren. Además, se ofrece la opción de realizar recargas remotas, lo que evita desplazamientos a canales de recarga presencial y los tiempos de espera asociados.

3.1.2.4. Acreditación

Los usuarios pueden acreditar las recargas remotas en validadores de los sistemas de transporte del Estado de México y la Red MI, sin importar si la recarga remota se realizó para una tarjeta Movimex o una tarjeta MI. Esto garantiza a los usuarios que la recarga remota realizada les permitirá acceder a los sistemas de transporte de ambas jurisdicciones. Adicionalmente, se incluye la posibilidad de acreditar una recarga remota en teléfonos móviles con tecnología NFC a través de aplicaciones móviles que cuenten con esta funcionalidad.

3.1.2.5. Validación

Los usuarios podrán validar la tarjeta Movimex y la tarjeta MI en los sistemas de transporte del Estado de México y en los sistemas de transporte de la Ciudad de México, lo que garantiza la interoperabilidad entre los sistemas de transporte del Estado de México y entre ambas jurisdicciones. Esto permite, por ejemplo, realizar un viaje de ida y regreso entre el Estado de México y la Ciudad de México, accediendo a los sistemas de transporte de cada jurisdicción con un solo medio de pago.

3.1.2.6. Atención al usuario

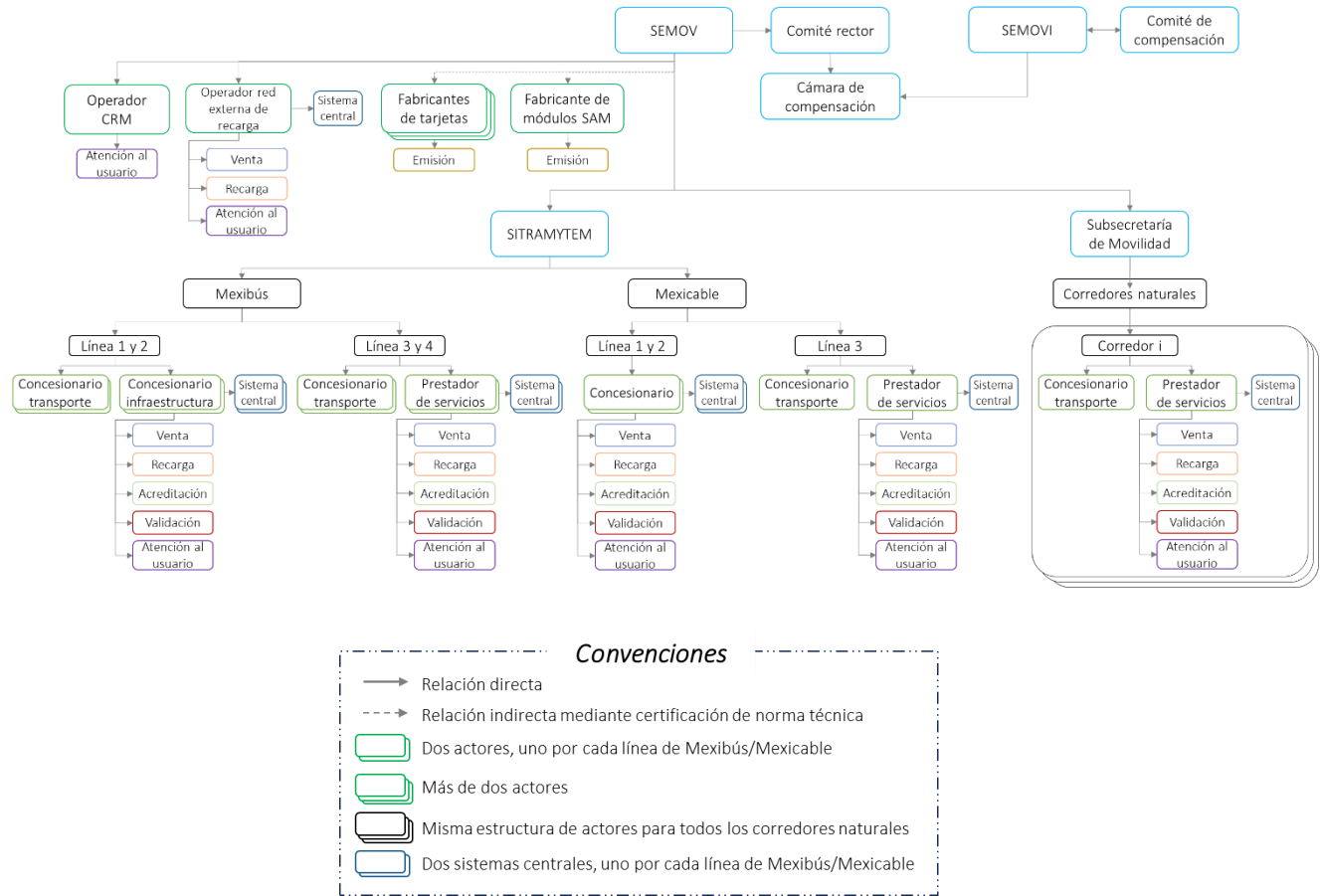
Los usuarios podrán recibir información y atención a través de páginas web, redes sociales, correo electrónico, aplicaciones móviles, un chatbot a través de WhatsApp y una línea de atención telefónica. Se incluye un *Customer Relationship Management* (CRM) con el fin de brindar una atención centralizada y eficiente al usuario. Con la implementación del CRM se busca ofrecer a los usuarios altos niveles de calidad con respecto a la gestión de las quejas y reclamos sobre la tarjeta Movimex.

Para las quejas y reclamos relacionadas con la tarjeta MI, los usuarios pueden acudir a los CAU, páginas web, redes sociales, aplicación móvil y línea de atención de la Red MI.

3.2. Perspectiva institucional

La perspectiva institucional se enfoca en el modelo de gobernanza del sistema y los actores involucrados, con sus roles y responsabilidades. En la Figura 4 se presenta la estructura institucional propuesta para el sistema de recaudo electrónico interoperable del Estado de México. Esta incluye los actores que forman parte del sistema y la relación entre estos, así como los servicios que presta cada actor junto con los sistemas a su cargo.

Figura 4. Estructura institucional



Fuente: elaboración propia

De manera general, las responsabilidades de cada uno de los actores del sistema de recaudo electrónico interoperable del Estado de México se describen a continuación.

3.2.1. Secretaría de Movilidad del Estado de México (SEMOV)

La SEMOV es la entidad responsable de la planificación, formulación, dirección, coordinación, gestión, evaluación, ejecución y supervisión de las políticas, programas, proyectos y estudios orientados al desarrollo del sistema integral de movilidad en el estado. Su enfoque principal es garantizar un transporte público eficiente y accesible en la región, cubriendo servicios de transporte público de jurisdicción estatal y servicios conexos [12].

Como autoridad del sistema de recaudo interoperable del Estado de México, es responsable de su diseño, supervisión y evolución. Además, es responsable de desarrollar normas técnicas y custodiar las llaves de seguridad y el modelo de datos de la tarjeta Movimex. También certifica que los proveedores cumplan con la normatividad vigente, autoriza la compra de módulos SAM y tarjetas, diseña y contrata la red externa de recarga, y contrata a los prestadores de servicios de recaudo de los corredores naturales. Adicionalmente, es el encargado de los contratos del

operador del CRM, del operador de la red externa de recarga y de los prestadores de servicios de los corredores naturales.

3.2.2. Sistema de Transporte Masivo y Teleférico (SITRAMYTEM)

El Sistema de Transporte Masivo y Teleférico del Estado de México (SITRAMYTEM), como organismo auxiliar de la Secretaría de Movilidad, regula y controla el transporte masivo en la entidad [13]. SITRAMYTEM gestiona las cuatro líneas troncales, corredor al AIFA y dos extensiones (línea 2 y línea 3) de Mexibús, y las dos líneas de Mexicable.

Como responsable los sistemas de transporte masivos, supervisa el cumplimiento de los títulos de concesión de transporte e infraestructura, y contrata a los prestadores de servicio de las líneas 3 y 4 de Mexibús, así como al prestador de servicios de la línea 3 de Mexicable (a la fecha de esta publicación la línea 3 de Mexicable se encuentra en construcción).

3.2.3. Subsecretaría de Movilidad del Estado de México

La Subsecretaría de Movilidad del Estado de México es una entidad bajo la coordinación de la SEMOV, cuya principal función es garantizar la planificación, regulación y supervisión del transporte público y privado en el estado. Esta subsecretaría actúa como un órgano regulador, estratégico y técnico para la implementación de políticas y proyectos de movilidad sostenible y eficiente. Tiene a cargo la supervisión del cumplimiento de los contratos de concesión de transporte de los corredores naturales. Adicionalmente, fiscaliza medios de pago para detectar casos de evasión en los corredores naturales.

3.2.4. Comité Rector

El Comité Rector está conformado por distintos actores del sistema interoperable de recaudo del Estado de México, entre ellos el o la titular de la SEMOV, el o la titular de la Secretaría de Finanzas, el o la titular de la Coordinación Administrativa, el o la titular de la Subsecretaría de Movilidad, el o la titular de la Coordinación Jurídica, de Igualdad de Género y Erradicación de la Violencia, y el o la titular de del Órgano Interno de Control. Este comité se encarga de autorizar la dispersión de los recursos entre los distintos actores del sistema, solucionar controversias con respecto a los cálculos realizados por la cámara de compensación y supervisar los índices de calidad del servicio calculados por la cámara de compensación.

3.2.5. Concesionarios de transporte

Las concesiones de transporte (por atribución) son adjudicadas principalmente por licitación pública nacional, a través de la Secretaría de Movilidad (anteriormente, SECOM), en el caso de los sistemas masivos, y por la Subsecretaría de Movilidad, en el caso de los corredores naturales. Los concesionarios son responsables de prestar el servicio de transporte en los sistemas masivos y de corredores naturales. Como parte de sus responsabilidades deben facilitar la instalación y mantenimiento de los equipos de recaudo, custodiar los equipos instalados en estaciones, terminales y/o autobuses, asegurar su uso adecuado y notificar oportunamente sobre fallas de estos equipos.

3.2.6. Concesionarios de infraestructura y prestadores de servicio

Las concesiones de infraestructura (por atribución) son adjudicadas principalmente por licitación pública nacional, a través de la Secretaría de Movilidad (anteriormente, SECOM). Los prestadores de servicio son contratados por el SITRAMYTEM, en el caso de los sistemas masivos, y por la SEMOV, en el caso de los corredores naturales. Los concesionarios de infraestructura y los prestadores de servicios son responsables de prestar el servicio de recaudo en los sistemas masivos y/o de corredores naturales. Sus responsabilidades incluyen el suministro, instalación, operación y mantenimiento de los equipos de recaudo en campo, incluyendo máquinas automáticas de venta y/o recarga, equipos en taquillas, equipos en CAU, validadores y torniquetes, equipos de fiscalización, así como un sistema central y su respectivo centro de control. Además, envían la información transaccional a la cámara de compensación (a la fecha de esta publicación aún no existe la cámara de compensación) y atienden las quejas y reclamos de los usuarios relacionados con el servicio prestado a través de los CAU y la plataforma del CRM.

3.2.7. Operador de la red externa de recarga

El operador de la red externa de recarga es contratado por la SEMOV. Es el responsable de prestar servicios de recarga mediante puntos físicos, aplicación móvil y página web, así como servicios de venta en algunos puntos físicos estratégicos. También envía la información transaccional a la cámara de compensación y atiende quejas y reclamos de los servicios de la red externa de recarga a través de la plataforma del CRM.

3.2.8. Operador del CRM

El operador del CRM es contratado por SEMOV. Es responsable de suministrar, operar y mantener el CRM, lo que incluye implementar una plataforma que permita centralizar las quejas y reclamos de los usuarios del sistema de recaudo interoperable del Estado de México a través de los canales de atención al usuario (CAU, página web, redes sociales, correo electrónico, aplicación móvil, chatbot y línea de atención telefónica) y derivarlas al actor responsable de su atención. Además, la plataforma debe permitir la consulta del estado de las quejas y reclamos, y notificar cualquier novedad con respecto a estas.

3.2.9. Fabricantes de tarjetas

Los fabricantes de tarjetas emiten tarjetas para los concesionarios de infraestructura y los prestadores de servicios que los hayan contratado. Estos fabricantes son certificados por la SEMOV en el cumplimiento de la normatividad vigente.

3.2.10. Fabricantes de módulos SAM

Los fabricantes de módulos SAM emiten módulos SAM para los concesionarios de infraestructura y los prestadores de servicios que los hayan contratado. Estos fabricantes son certificados por la SEMOV en el cumplimiento de la normatividad vigente.

3.2.11. Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México (SEMOVI)

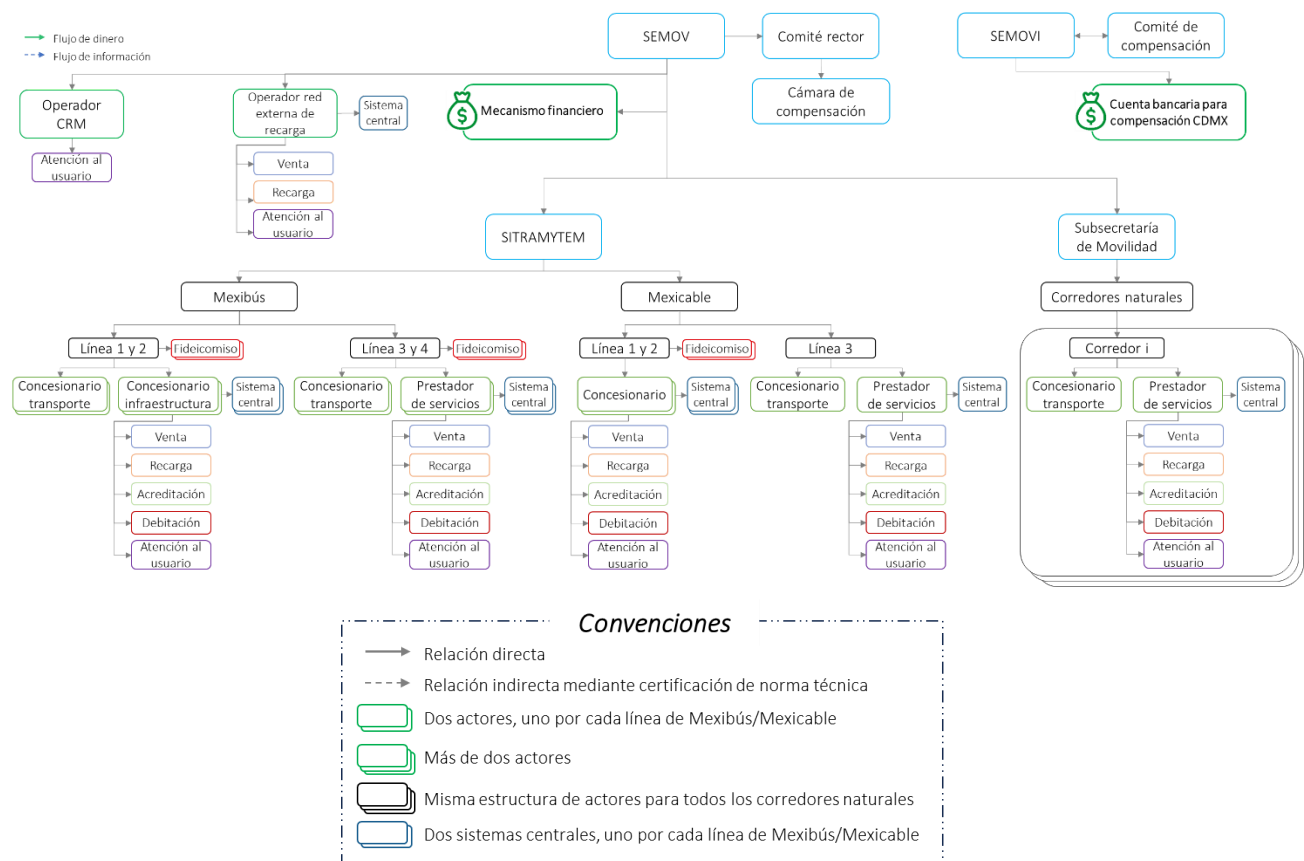
La SEMOVI es la dependencia gubernamental encargada de coordinar, planificar, supervisar y regular el sistema de movilidad en la capital del país. Su objetivo principal es garantizar un transporte eficiente, seguro, inclusivo y sostenible para los habitantes y visitantes de la Ciudad de

México. Forma parte de la estructura institucional del sistema de recaudo electrónico interoperable del Estado de México, junto con su comité de compensación, dada la interoperabilidad entre los sistemas de transporte público de Ciudad de México y los sistemas de transporte masivo y de corredores naturales del Estado de México.

3.3. Perspectiva comercial

La perspectiva comercial determina el flujo de información transaccional y operacional entre los actores, el flujo de dinero, el proceso de compensación por la interoperabilidad con Ciudad de México y la liquidación del pago a los actores del sistema de recaudo electrónico interoperable del Estado de México. En la Figura 5 se presenta la estructura comercial propuesta para el sistema de recaudo electrónico interoperable del Estado de México. Esta incluye el mecanismo financiero del sistema de recaudo interoperable del Estado de México y los fideicomisos existentes de las líneas 1 a 4 de Mexibús y de las líneas 1 y 2 de Mexicable. Además, se presenta la cuenta bancaria para la compensación con Ciudad de México, que permite realizar la transferencia de los dineros correspondientes por concepto de compensación por interoperabilidad hacia o desde el mecanismo financiero del sistema de recaudo interoperable del Estado de México.

Figura 5. Estructura comercial



Fuente: elaboración propia

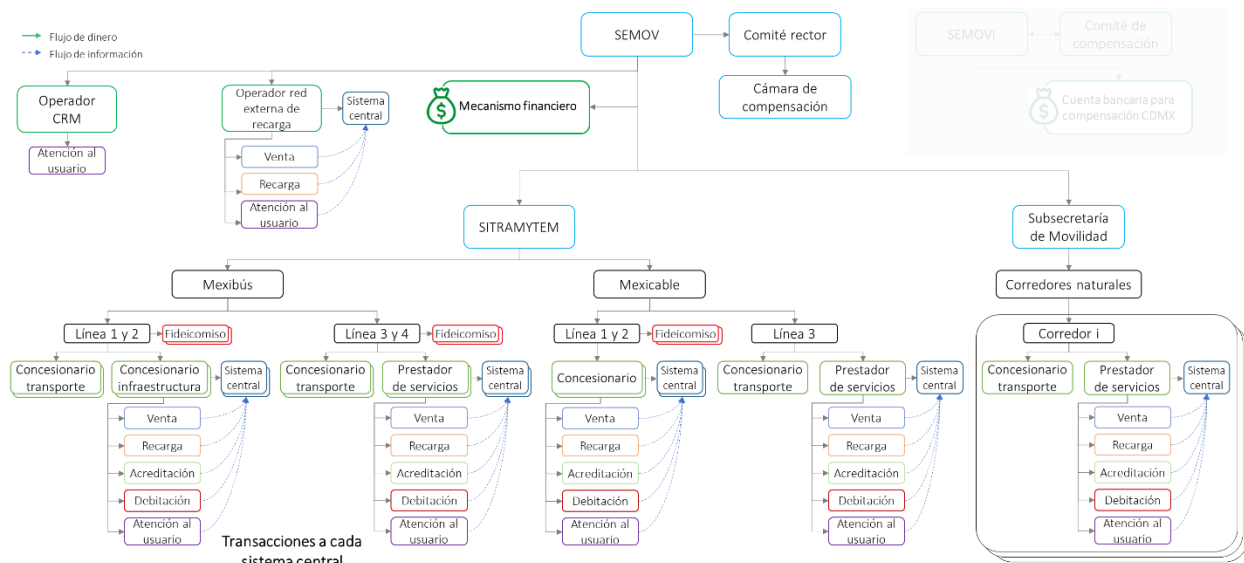
A continuación, se describen los flujos de información y de dinero entre los distintos actores del sistema considerando las etapas de generación de transacciones, recolección y consignación de

dinero, consolidación de información operacional y sanciones, compensación con Ciudad de México y liquidación.

3.3.1. Generación de transacciones

Durante esta etapa las transacciones de venta, recarga, acreditación de recargas remotas, validación y atención al usuario son enviadas a los sistemas centrales de los concesionarios de infraestructura y los prestadores de servicios. Similarmente, las transacciones de venta, recarga y atención al usuario son enviadas al sistema central del operador de la red externa de recarga. Este flujo se presenta en la Figura 6.

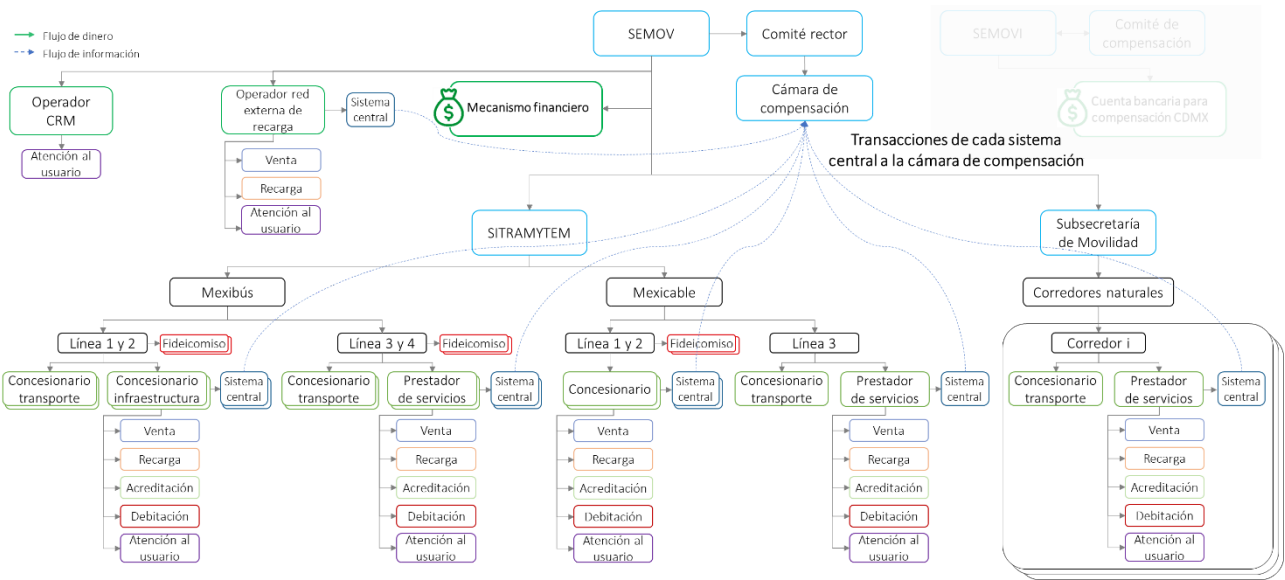
Figura 6. Flujo de transacciones generadas con los medios de pago a los sistemas centrales



Fuente: elaboración propia

Posteriormente, todas las transacciones son enviadas a la cámara de compensación como se ilustra en la Figura 7.

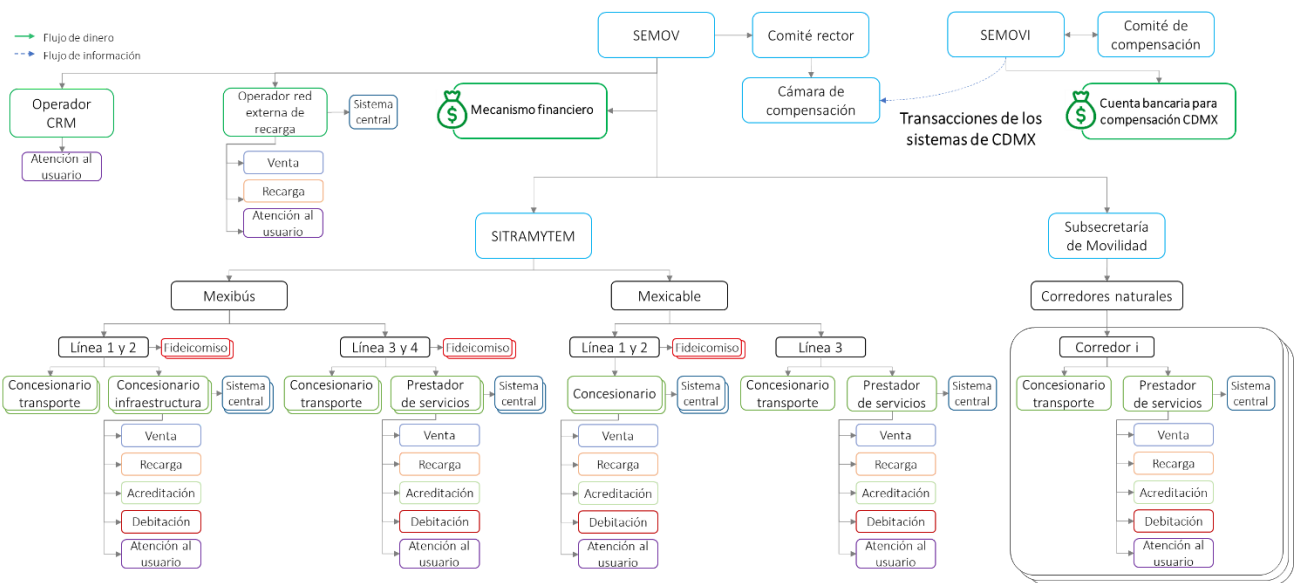
Figura 7. Flujo de transacciones de los sistemas centrales a la cámara de compensación



Fuente: elaboración propia

Adicionalmente, la SEMOVI envía a la cámara de compensación la información transaccional de los sistemas de Ciudad de México como se muestra en la Figura 8.

Figura 8. Flujo de transacciones de la Ciudad de México



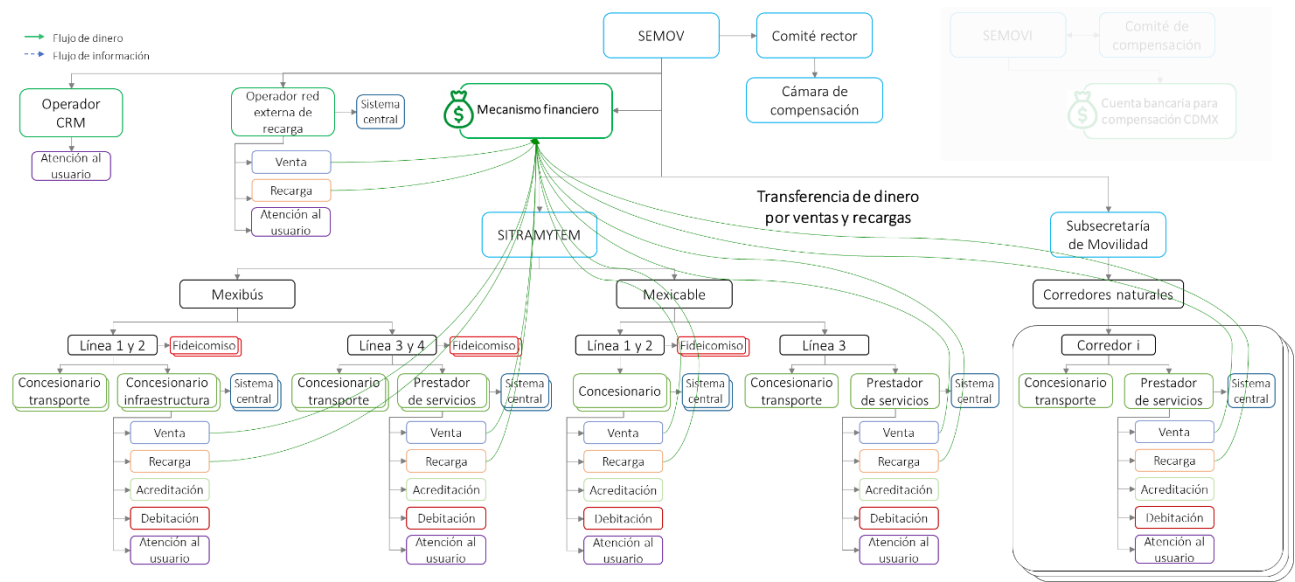
Fuente: elaboración propia

3.3.2. Recolección y consignación de dinero

Durante esta etapa, los concesionarios de infraestructura, los prestadores de servicios y el operador de la red externa de recarga transfieren o consignan los dineros recaudados por

conceptos de venta y recarga de medios de pago al mecanismo financiero del sistema de recaudo interoperable del Estado de México como se aprecia en la Figura 9.

Figura 9. Flujo del dinero recaudado hacia el mecanismo financiero

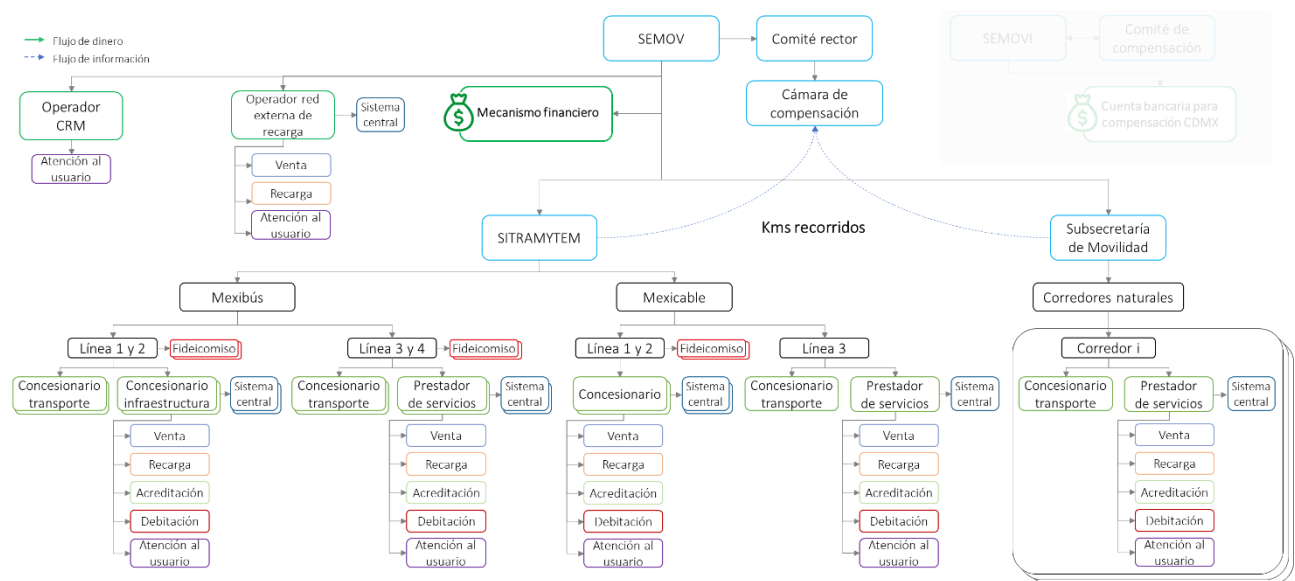


Fuente: elaboración propia

3.3.3. Consolidación de información operacional y sanciones

En esta etapa SITRAMYTEM y la Subsecretaría de Movilidad envían a la cámara de compensación la información sobre los kilómetros recorridos como se aprecia en la Figura 10.

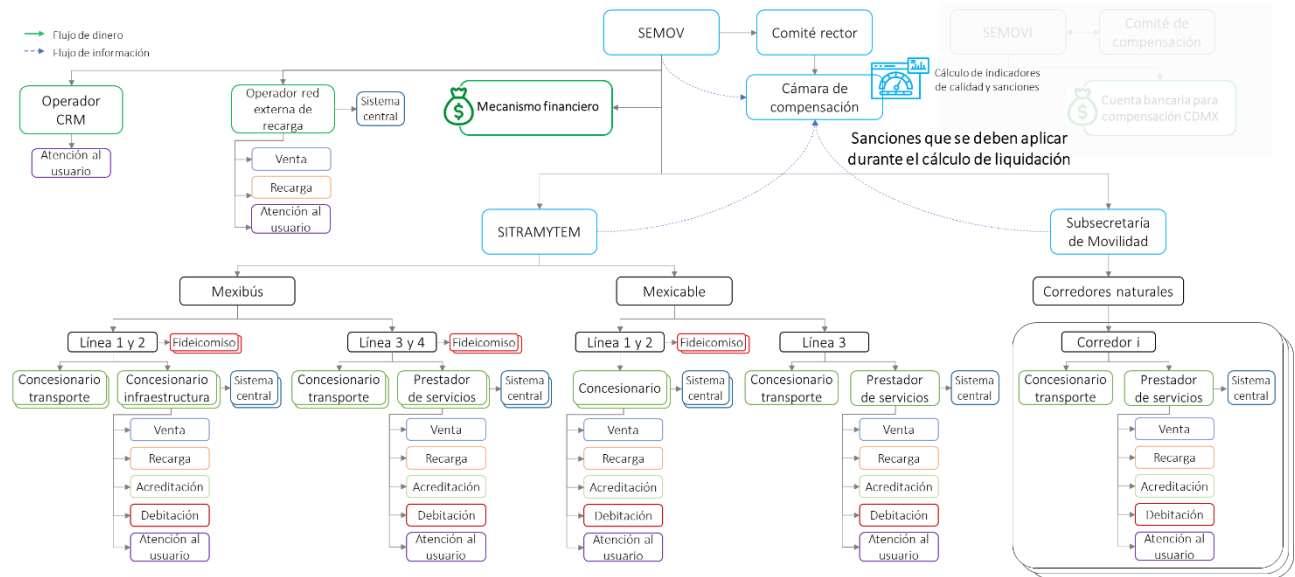
Figura 10. Flujo de información de kilómetros recorridos



Fuente: elaboración propia

Asimismo, SEMOV, SITRAMYTEM y la Subsecretaría de Movilidad envían a la cámara de compensación las sanciones que se deben aplicar durante el cálculo de liquidación, mientras que la cámara de compensación calcula sanciones adicionales de acuerdo con el cumplimiento de los niveles de servicio calculados directamente por la cámara de compensación como se observa en la Figura 11.

Figura 11. Flujo de información sobre sanciones y cálculo de niveles de servicio

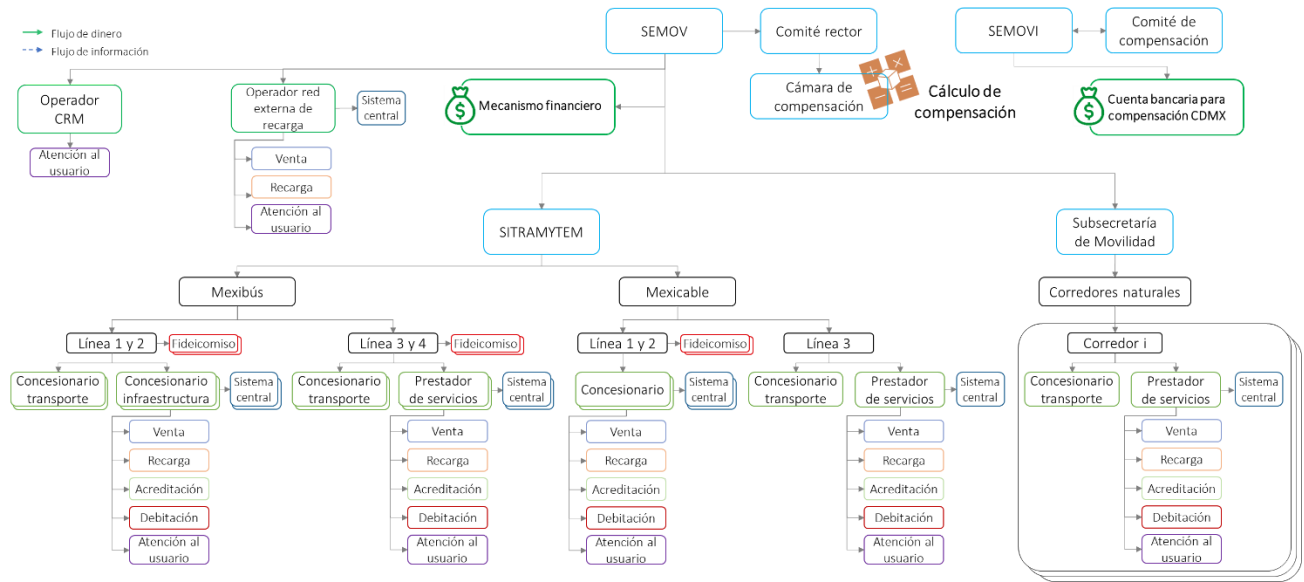


Fuente: elaboración propia

3.3.4. Compensación con Ciudad de México

Una vez se han generado y recopilado las transacciones en la cámara de compensación, como se explicó en la sección 3.3.1, la cámara procede a realizar el cálculo de compensación entre jurisdicciones como se ilustra en la Figura 12. El proceso de compensación entre el Estado de México y la Ciudad de México deberá ser acordado entre ambas jurisdicciones buscando una distribución de ingresos equitativa por el uso interoperable de la tarjeta Movimex y tarjeta MI.

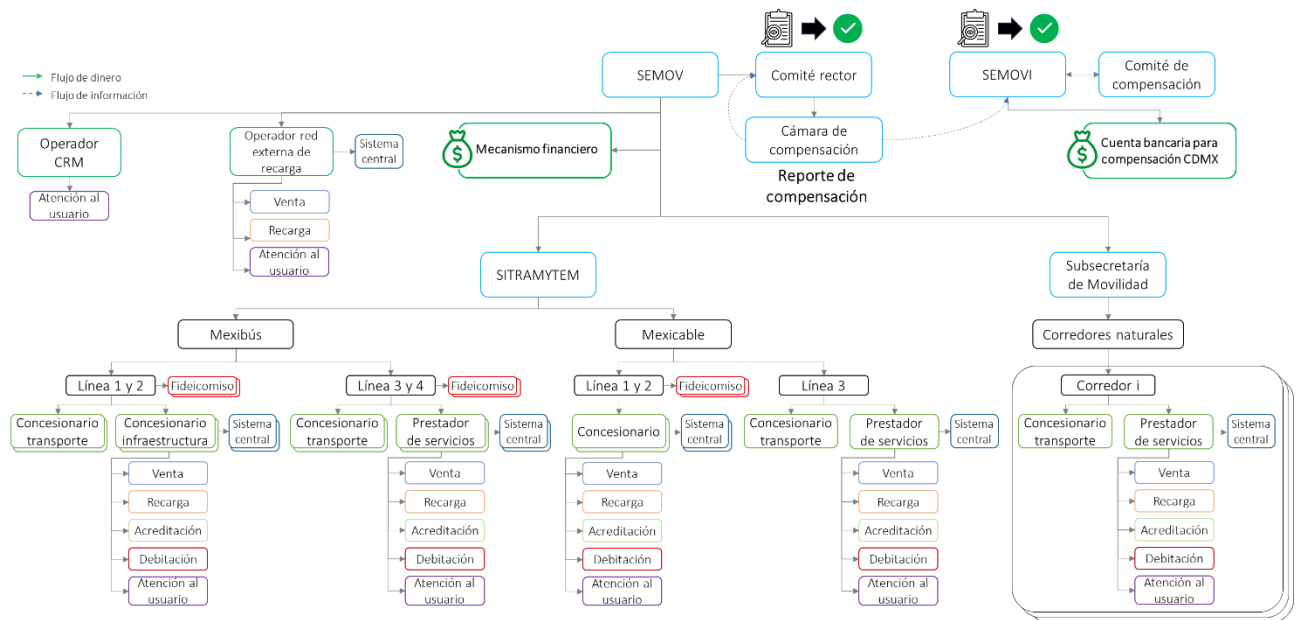
Figura 12. Cálculo de compensación entre el Estado y la Ciudad de México



Fuente: elaboración propia

Una vez la cámara culmina los cálculos de compensación envía un reporte con los resultados al comité rector del Estado de México y al comité de compensación de la Ciudad de México para su revisión y aprobación como se muestra en la Figura 13. En caso de que exista alguna inconformidad con respecto a los cálculos cada comité puede presentar a la contraparte dicha inconformidad junto con la información de soporte necesaria de modo que los cálculos puedan realizarse nuevamente en caso de ser necesario.

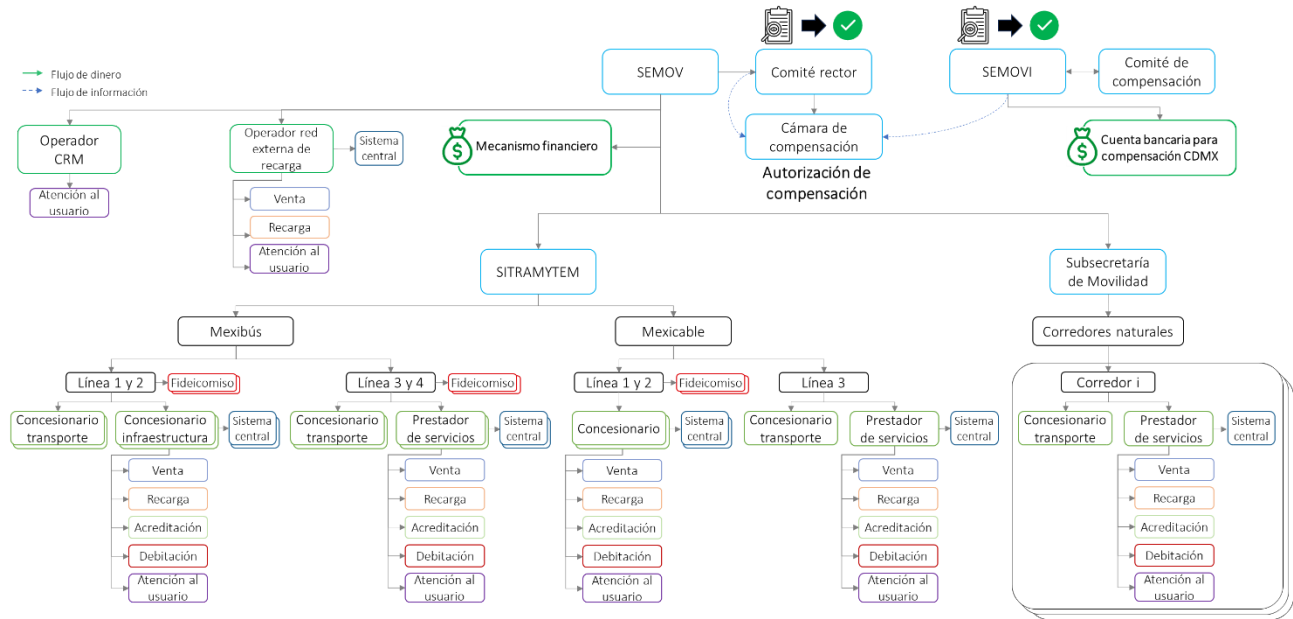
Figura 13. Envío de reporte de resultados de compensación para aprobación



Fuente: elaboración propia

Cuando el comité rector y el comité de compensación se encuentren conformes con los resultados de los cálculos de compensación, estos envían una orden de autorización a la cámara de compensación para que esta proceda a enviar al mecanismo financiero del sistema de recaudo interoperable del Estado de México o a la cuenta bancaria para compensación de Ciudad de México la orden de transferencia de dinero correspondiente, como se aprecia en la Figura 14.

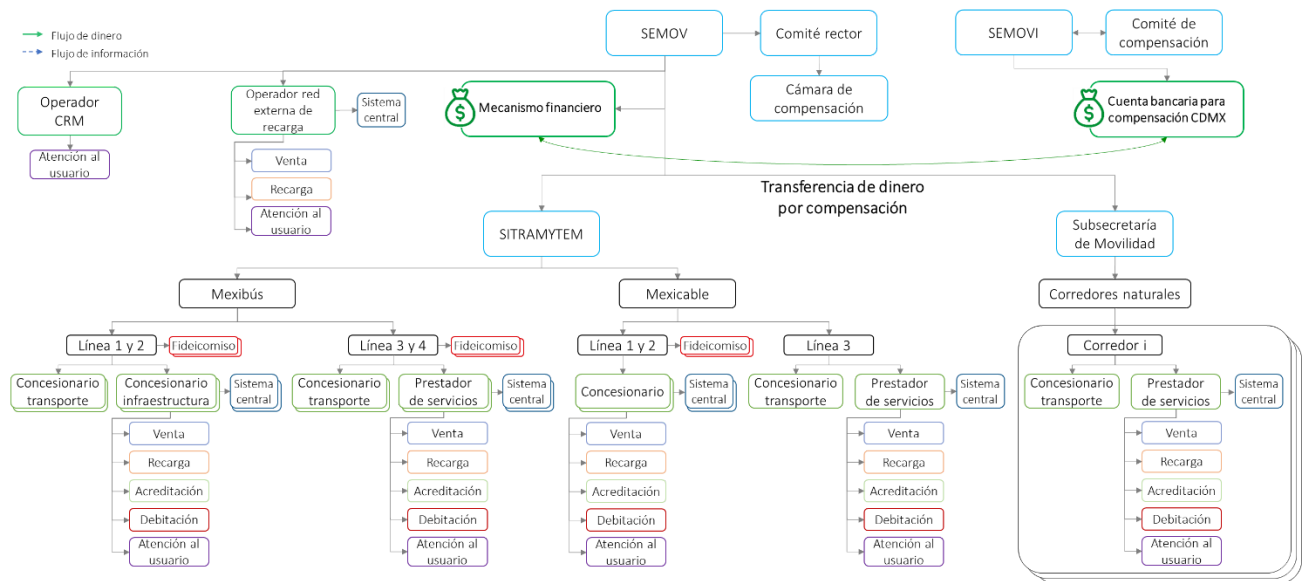
Figura 14. Envío de orden de autorización de compensación



Fuente: elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 15 se propone una sola transferencia de una jurisdicción a otra con el objetivo de minimizar posibles costos bancarios asociados. Por lo tanto, una jurisdicción le transfiere a la otra el valor que le corresponde a su contra parte por concepto de compensación menos el valor que le corresponde a la propia jurisdicción.

Figura 15. Transferencia de dinero por compensación

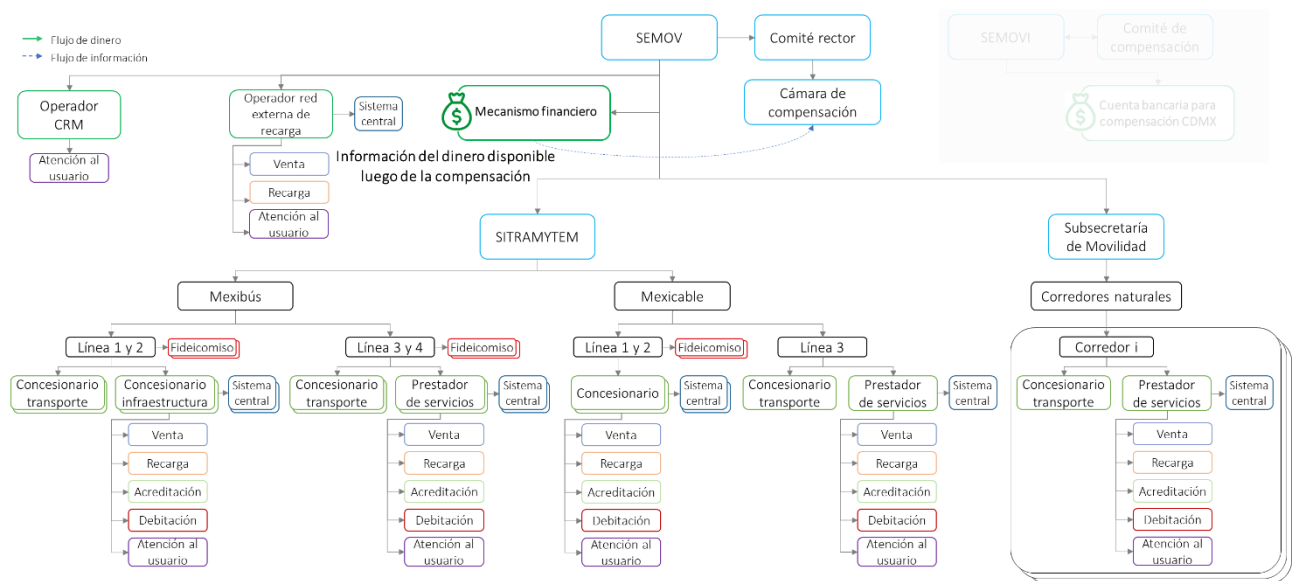


Fuente: elaboración propia

3.3.5. Liquidación

Posterior a la culminación de la compensación con Ciudad de México, el mecanismo financiero del sistema de recaudo interoperable del Estado de México procede a informarle a la cámara de compensación el dinero disponible luego de la compensación como se aprecia en la Figura 16.

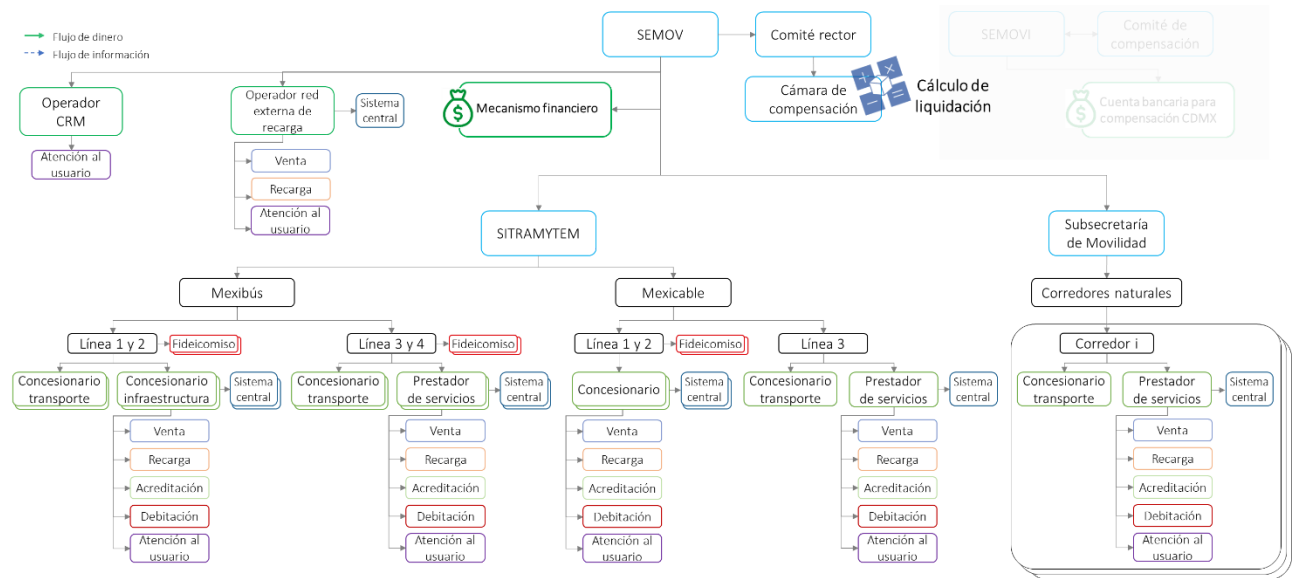
Figura 16. Informe del dinero disponible en el mecanismo financiero a la cámara de compensación



Fuente: elaboración propia

Con base en dicha información, aquella recibida durante la generación de transacciones y durante la consolidación de información operacional y sanciones (ver secciones 3.3.1 y 3.3.3), la cámara de compensación procede a realizar los cálculos de liquidación para todos los actores del sistema de recaudo electrónico interoperable del Estado de México como se presenta en la Figura 17.

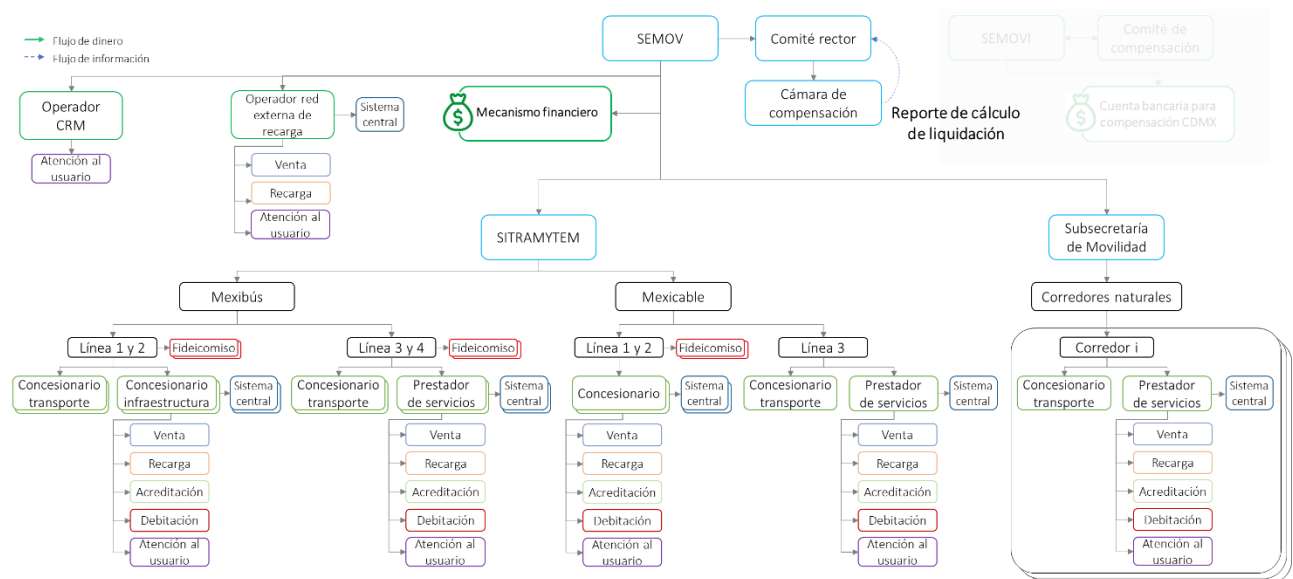
Figura 17. Cálculo de liquidación



Fuente: elaboración propia

Al culminar los cálculos, la cámara de compensación envía un reporte con los resultados al comité rector para su revisión y aprobación como se ilustra en la Figura 18.

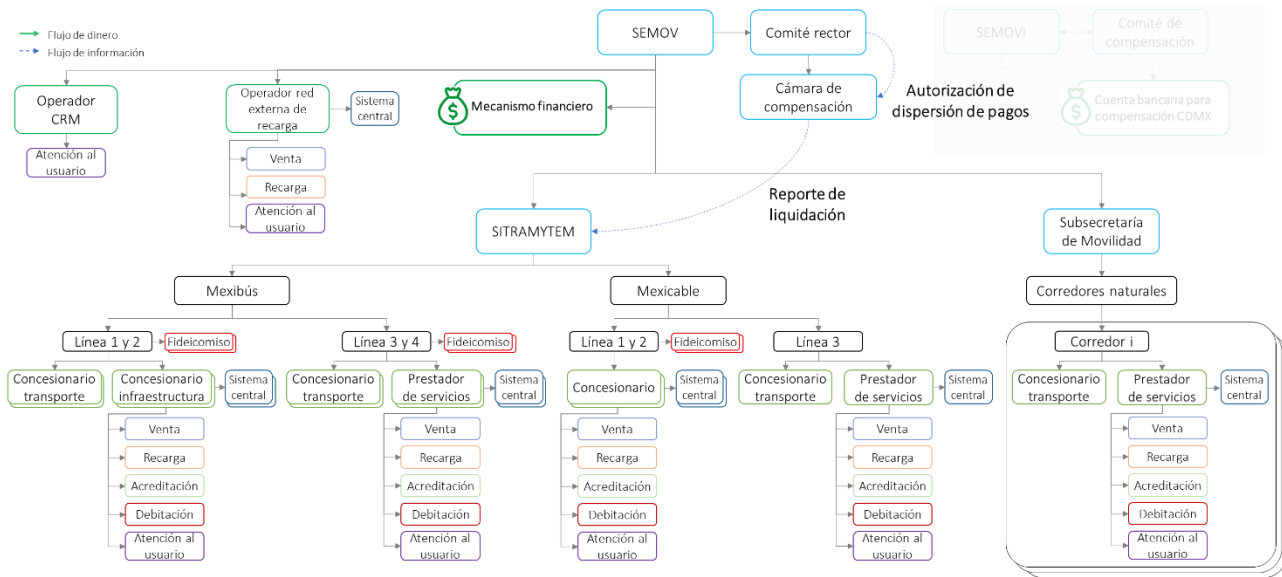
Figura 18. Envío de reporte de cálculo de liquidación al comité rector



Fuente: elaboración propia

Como se muestra en la Figura 19, si el comité rector está de acuerdo con los resultados de los cálculos de liquidación éste envía una orden a la cámara de compensación para que inicie la dispersión de pagos y a su vez envía al SITRAMYTEM un reporte de liquidación para que este determine el monto de los subsidios que debe transferir a los fideicomisos de las líneas de Mexibús y Mexicable.

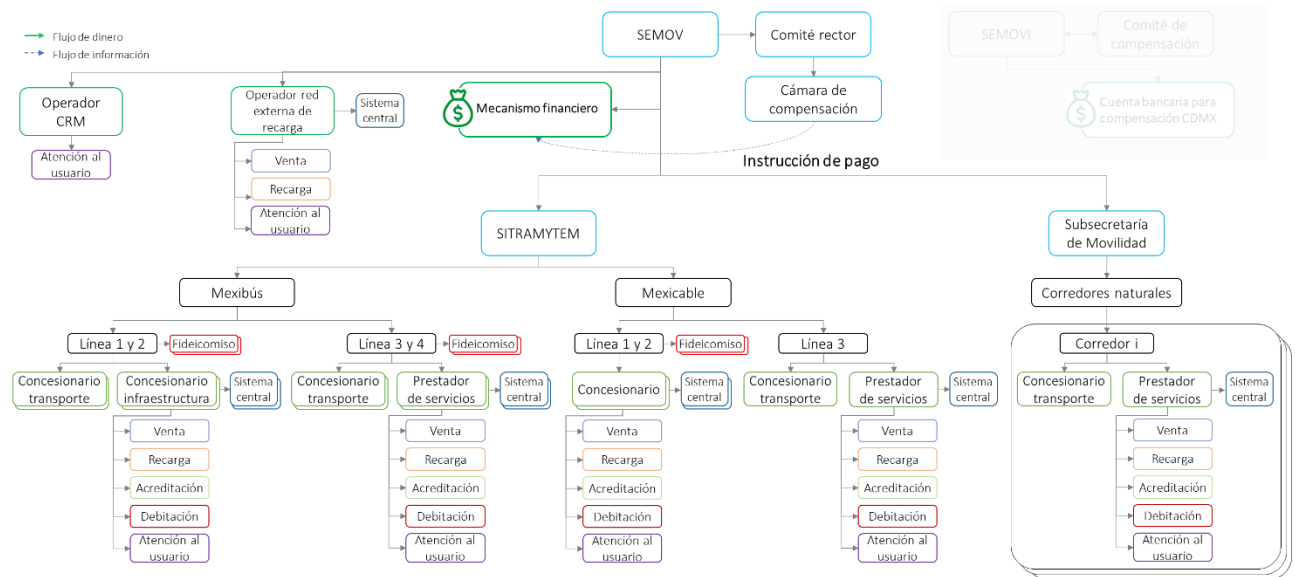
Figura 19. Autorización de dispersión de pagos y envío de reporte de liquidación



Fuente: elaboración propia

Asimismo, la cámara de compensación envía una instrucción de pago al mecanismo financiero del sistema de recaudo interoperable del Estado de México detallando los pagos que deben realizarse a cada actor como se evidencia en la Figura 20.

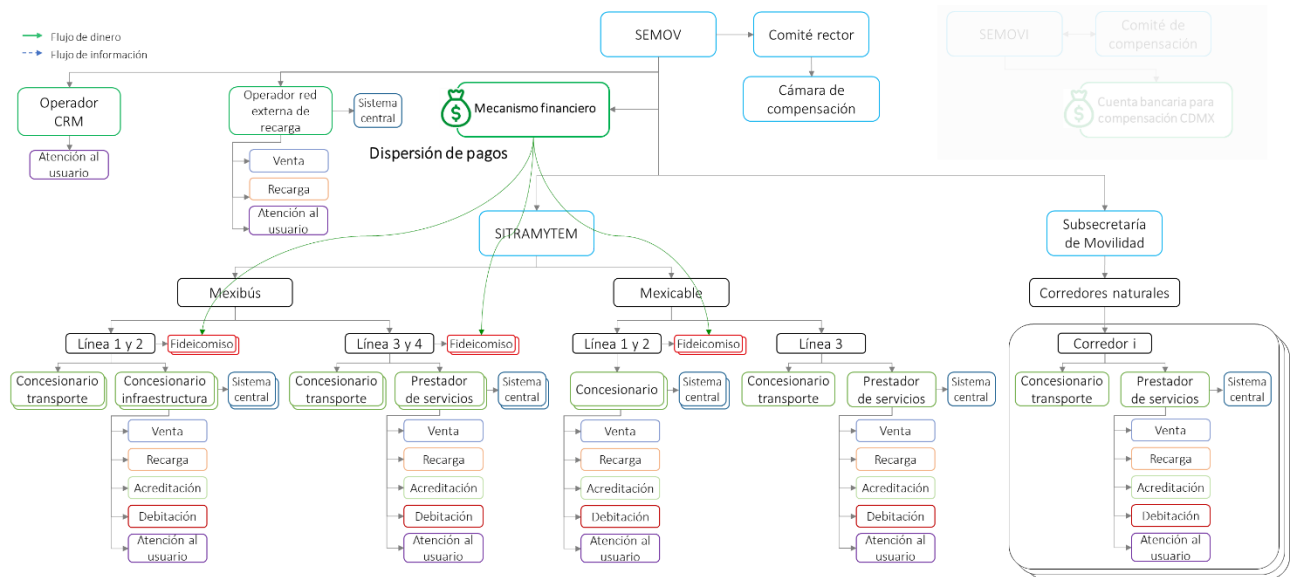
Figura 20. Envío de instrucción de pago al mecanismo financiero



Fuente: elaboración propia

Luego de recibir la instrucción de pago, el mecanismo financiero del sistema de recaudo interoperable del Estado de México realiza la dispersión de pagos a los fideicomisos existentes de Mexibús y Mexicable, y a los actores de las líneas o corredores naturales que no cuentan con un fideicomiso.

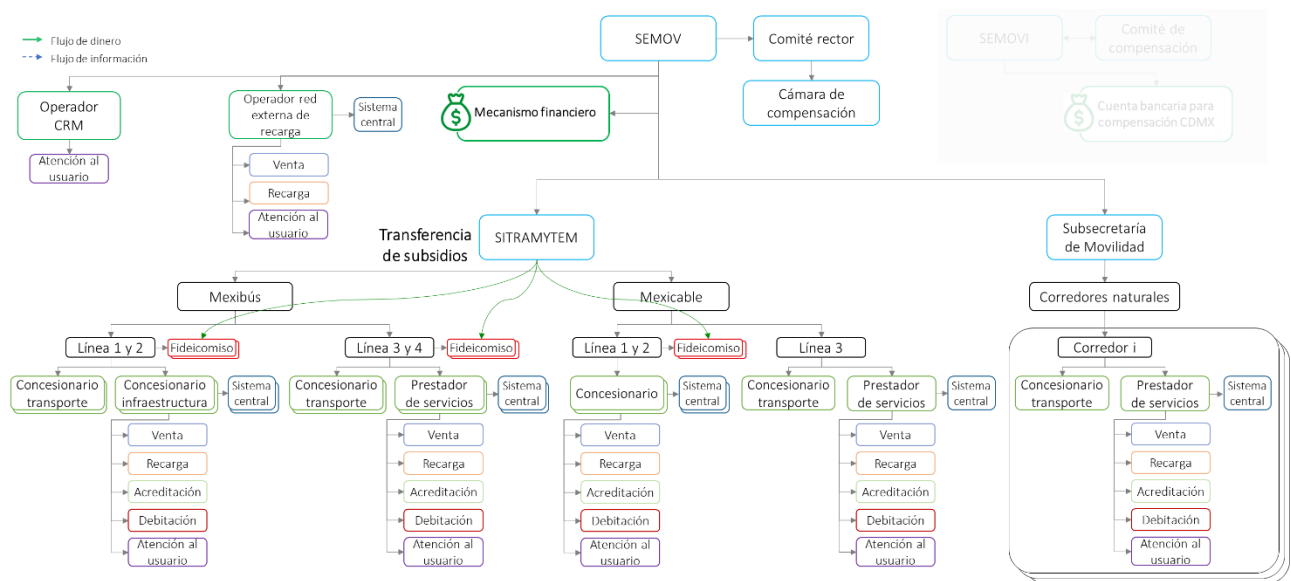
Figura 21. Dispersión de pagos desde el mecanismo financiero



Fuente: elaboración propia

Finalmente, SITRAMYTEM transfiere los subsidios que correspondan a los fideicomisos de las líneas de Mexibús y Mexicable como se observa en la Figura 22.

Figura 22. Transferencia de subsidios



Fuente: elaboración propia

3.4. Perspectiva tecnológica

La perspectiva tecnológica abarca la tecnología de los medios de pago, la arquitectura del sistema, los componentes que la conforman y sus funciones, y los requerimientos tecnológicos

para garantizar la interoperabilidad con Ciudad de México. En las siguientes secciones se describen cada uno de estos elementos.

3.4.1. Tecnologías de medios de pago

Esta sección describe las tecnologías en las que se basan las tarjetas Movimex, las Tarjetas MI, los medios de pago bancarios sin contacto y los códigos QR.

3.4.1.1. Tarjeta Movimex

La tarjeta Movimex es de tecnología Calypso Prime, la cual es compatible con ISO/IEC 14443, CEN/TS 16794 e ISO/IEC 7816-4. Ofrece autenticación segura mediante Triple DES o AES y opera sobre un hardware certificado EAL4+. Su uso proporciona beneficios como alta seguridad en transacciones sin contacto, cumplimiento estricto de estándares internacionales y certificación independiente de extremo a extremo. Además, su compatibilidad con múltiples proveedores y plataformas permite una integración flexible en distintos entornos de recaudo. La estructura de datos de la tarjeta es de propiedad de SEMOV.

3.4.1.2. Tarjeta MI

La tarjeta MI utiliza la misma tecnología Calypso Prime que la tarjeta Movimex. La estructura de datos de la tarjeta es propiedad de SEMOVI.

3.4.1.3. Medios de pago bancarios sin contacto

Son medios de pago bancarios sin contacto basados en tecnología EMV de las marcas Mastercard, Visa, American Express o de cualquier SOFIPO. Deben satisfacer los estándares y adoptar los modelos definidos por cada marca para el uso de medios de pago EMV para el pago en el transporte público. Por ejemplo, en el caso de Visa el estándar payWave y en el caso de Mastercard el estándar Paypass.

3.4.1.4. Códigos QR

Son códigos de barras bidimensionales que utilizan la tecnología Quick Response (QR), una tecnología de almacenamiento y acceso rápido a información mediante dispositivos electrónicos. Funcionan a través de una matriz de puntos en blanco y negro que codifica datos como credenciales de usuario, información de viaje, elementos de seguridad para autenticación, entre otros, permitiendo su uso en el transporte público para pagos sin contacto.

3.4.2. Arquitectura general del sistema

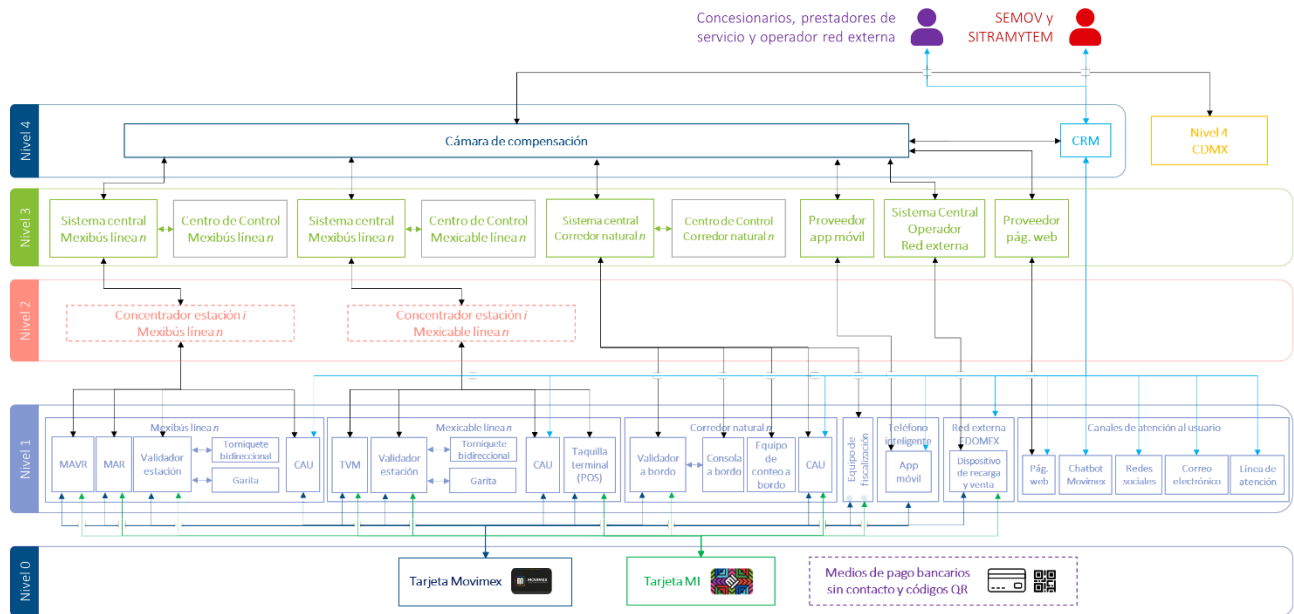
La Figura 23 presenta la arquitectura general del sistema de recaudo electrónico interoperable del Estado de México la cual comprende los siguientes niveles:

- **Nivel 0:** comprende los medios de pago presentados en la sección anterior. Los usuarios podrán utilizar los medios de pago para acceder a Mexibús, Mexicable y corredores naturales, sin importar dónde hayan sido adquiridos o recargados.
- **Nivel 1:** incluye las herramientas a las que pueden acceder los usuarios para obtener información y utilizar servicios del sistema de recaudo electrónico interoperable, y los dispositivos de lectura y escritura que interactuarán con los medios de pago (es decir, los equipos de recaudo en campo). En este nivel se encuentran los equipos de recaudo en campo

de cada subsistema de recaudo del Estado de México, así como componentes cuya provisión o contratación está a cargo de la SEMOV. Entre estos últimos se incluyen la aplicación móvil, la red externa de recarga del Estado de México, la página web y los demás canales digitales que conforman los canales de atención al usuario.

- **Nivel 2:** corresponde a los dispositivos que concentran información transaccional de los equipos de nivel 1 y sirven como intermediarios entre estos equipos y los niveles superiores. Estos se presentan en la arquitectura en línea punteada porque los concentradores son opcionales debido a que con las tecnologías de comunicaciones actuales estos dispositivos no son indispensables.
- **Nivel 3:** abarca los sistemas centrales o servidores que consolidan y almacenan toda la información generada por los equipos de recaudo, aplicación móvil o página web, y las herramientas que permiten la administración y monitoreo de los componentes de este nivel y niveles inferiores. En este nivel se encuentran los sistemas centrales y centros de control de todos los subsistemas de recaudo del Estado de México, así como los servidores o sistemas centrales de la aplicación móvil, del operador de la red externa de recarga del Estado de México y de la página web, siendo estos tres últimos contratados por la SEMOV.
- **Nivel 4:** es el nivel más alto en el que se consolida la información proveniente de los sistemas centrales. De este hace parte la cámara de compensación, la cual recibirá las transacciones de todos los subsistemas de recaudo del Estado de México, realizará cálculos de compensación, administrará parámetros operativos del sistema de recaudo electrónico interoperable del Estado de México, administrará las listas de acción consolidadas y distribuirá actualizaciones de listas de acción a todos los subsistemas de recaudo del Estado de México. La cámara de compensación está conectada al nivel 4 del sistema de recaudo de la Ciudad de México para el intercambio de información operacional y transaccional de los usos de la tarjeta MI en el Estado de México y de los usos de la tarjeta Movimex en la Ciudad de México. Del nivel 4 también hace parte el CRM encargado de consolidar todas las quejas y reclamos del sistema de recaudo interoperable del Estado de México y asignar el actor responsable de su atención.

Figura 23. Arquitectura del sistema de recaudo electrónico interoperable del Estado de México



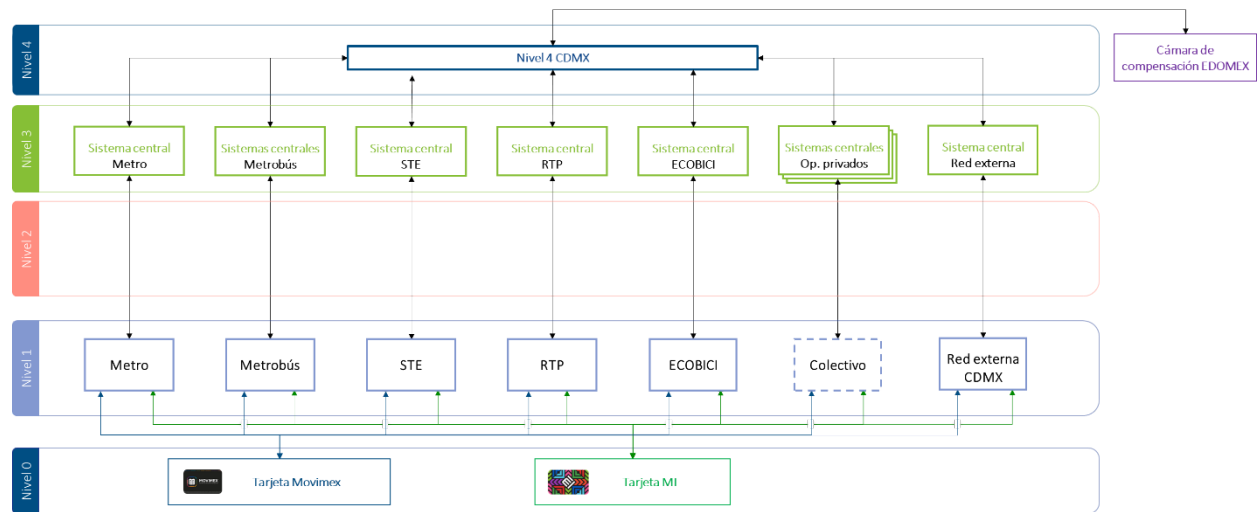
Fuente: elaboración propia

3.4.3. Interoperabilidad con Ciudad de México

La Figura 24 muestra la arquitectura general del sistema de recaudo de la Ciudad de México, reflejando su estado tras la actualización de sus componentes para permitir las operaciones de recarga, acreditación de recarga remota y validación de la tarjeta Movimex. Específicamente las actualizaciones requeridas son las siguientes:

- **Nivel 1:** los equipos de lectura y escritura del Metro, Metrobús, Servicios de Transportes Eléctricos (STE), Red de Transporte de Pasajeros (RTP), Ecobici, autobuses colectivos y la red externa de recarga de la Ciudad de México deben actualizar su hardware, software y/o elementos de seguridad. Estas mejoras permitirán la aceptación de la tarjeta Movimex y posibilitarán que los usuarios realicen las actividades descritas en la sección 3.1.2.
- **Nivel 3:** los sistemas centrales vinculados a los diferentes sistemas de transporte y a la red externa de recarga de la Ciudad de México deben actualizarse para procesar la información de la tarjeta Movimex.
- **Nivel 4:** el componente de nivel 4 de la Ciudad de México debe conectarse con la cámara de compensación del sistema de recaudo interoperable del Estado de México para intercambiar información como listas de acción, transacciones, reglas tarifarias, entre otros. Este intercambio de información permitirá la interoperabilidad total con respecto a los medios de pago tarjeta Movimex y tarjeta MI, así como realizar la compensación presentada en la sección 3.3.4.

Figura 24. Arquitectura del sistema de recaudo electrónico de la Ciudad de México





4. PRÓXIMOS PASOS

La estructura del sistema de recaudo electrónico interoperable del Estado de México presentada en el capítulo previo es un avance hacia la constitución de un sistema que permita una integración total entre los modos de transporte del Estado de México y, asimismo, con los sistemas de transporte de la Ciudad de México. En este capítulo, se describen las actividades propuestas para lograr la materialización del diseño propuesto en el capítulo 3 para cada perspectiva y lograr así la interoperabilidad en el Estado de México y con la Ciudad de México. Primero, se presentarán los próximos pasos para consolidar el sistema de recaudo electrónico interoperable del Estado de México y segundo, se presentarán los próximos pasos para lograr la interoperabilidad total entre los sistemas de transporte del Estado y la Ciudad de México.

4.1. Consolidar el sistema de recaudo electrónico interoperable del Estado de México

La consolidación del sistema de recaudo electrónico interoperable del Estado de México consiste en la adopción de la tarjeta Movimex como principal medio de pago en los sistemas de transporte masivos y en los corredores naturales del estado. Para alcanzar este objetivo se propone llevar a cabo las siguientes actividades:

1. **Emitir la norma técnica y el acuerdo de interoperabilidad.** Como se mencionó en la sección 2.3.4, la norma técnica y el acuerdo de interoperabilidad servirán para establecer las bases regulatorias del sistema de recaudo electrónico interoperable por lo tanto su emisión formal es un hito importante de cara a la consolidación del sistema. Esto permitirá garantizar una integración eficiente de los sistemas de transporte para lograr así una operación unificada de estos en el estado.
2. **Establecer el mecanismo financiero del sistema de recaudo interoperable del Estado de México.** Como se evidenció en la sección 3.3 que aborda la perspectiva comercial, el mecanismo financiero es un componente fundamental para la correcta operación del sistema de recaudo electrónico interoperable. Este mecanismo permitirá centralizar los dineros recaudados para lograr una gestión financiera transparente y eficiente, que permita a los actores del sistema confiar en una administración y distribución equitativa de los recursos.
3. **Contratar e implementar la cámara de compensación.** La cámara de compensación es un componente clave del sistema de recaudo interoperable que permite consolidar la información transaccional y operacional, así como realizar los cálculos de liquidación para el pago a los actores y el cálculo de la compensación con la Ciudad de México, sobre lo cual se profundizará en la siguiente sección.
4. **Certificar fabricantes de tarjetas Movimex y módulos SAM.** La certificación de fabricantes de tarjetas y módulos SAM es una actividad importante para garantizar la interoperabilidad y la seguridad del sistema. Esto permitirá a los concesionarios y prestadores de servicio de recaudo contar con tarjetas Movimex y módulos SAM que cumplan con las especificaciones técnicas vigentes y con ello se logrará la correcta integración entre los sistemas de transporte.
5. **Actualizar los equipos de recaudo y los sistemas centrales del Estado de México.** Para lograr la interoperabilidad en el estado se requiere actualizar los equipos de recarga y validación existentes en los sistemas masivos y corredores naturales para que estos puedan interactuar la tarjeta Movimex. Asimismo, se requiere actualizar los sistemas centrales para garantizar el correcto procesamiento de la información transaccional y operacional de la tarjeta Movimex. Durante esta actividad se recomienda realizar las actualizaciones requeridas para lograr la aceptación de la tarjeta MI en todos los sistemas de transporte del Estado de México.
6. **Detener la venta, recarga y validación de la tarjeta Mexipase.** Con el fin de que los usuarios migren a la tarjeta Movimex se debe detener la venta, recarga y validación de la tarjeta Mexipase de forma progresiva. Esto deberá incluir un plan de migración que

incorpore estrategias de compensación para usuarios con saldo remanente y medidas para evitar afectaciones en la movilidad de los pasajeros frecuentes.

7. **Contratar nuevos actores.** Los concesionarios y/o prestadores de servicio de recaudo para las nuevas líneas de los sistemas masivos y de los corredores naturales deben contratarse basado en los lineamientos de la norma técnica, el acuerdo de interoperabilidad y el diseño presentado en el capítulo 3. Esto garantizará la operación integrada del sistema de recaudo electrónico interoperable.
8. **Implementar la red externa de recarga.** Como parte del crecimiento del sistema de recaudo electrónico interoperable se requiere la implementación de la red externa de recarga para la tarjeta Movimex que tenga puntos especialmente en la zona de influencia de los corredores naturales. Esto brindará mayores opciones a los usuarios para recargar la tarjeta Movimex lo que incentivará su adopción.
9. **Implementar el CRM.** La contratación del operador del CRM permitirá garantizar una atención eficiente de las quejas y reclamos de los usuarios.
10. **Implementar canales digitales de atención.** Buscando ofrecer una experiencia integral al usuario de conformidad con lo propuesto en la sección 3.1 es necesario contratar a los proveedores de la aplicación móvil, la página web y la línea de atención al cliente.
11. **Realizar campañas de información.** Para la consolidación del sistema de recaudo electrónico interoperable es fundamental realizar campañas de información sobre los canales de adquisición, personalización, recarga, acreditación de recargas remotas, validación y atención al cliente, así como las demás características del sistema de recaudo electrónico interoperable. La comunicación efectiva ayudará a mitigar la resistencia al cambio y a lograr la adopción exitosa del nuevo sistema.

Estas actividades aportarán en la consolidación del sistema de recaudo electrónico interoperable del Estado de México, lo cual brindará a las autoridades las herramientas y experiencia necesaria para lograr la interoperabilidad total con la Ciudad de México, de lo cual se habla en la siguiente sección.

4.2. Consecución de la interoperabilidad total entre los sistemas de transporte del Estado de México y los de Ciudad de México

Como se mencionó en la sección 2.3.5, actualmente es posible validar la tarjeta MI de Ciudad de México en Mexibús y Mexicable, sin embargo, esta solo puede recargarse en la Ciudad de México. La consecución de la interoperabilidad total entre los sistemas de transporte del Estado de México y la Ciudad de México permite la posibilidad de validar y recargar la tarjeta Movimex en la Ciudad de México, y validar y recargar la tarjeta MI en el Estado de México. Para lograr este objetivo, se propone llevar a cabo las siguientes actividades:

1. **Definir el proceso de compensación entre el Estado y la Ciudad de México.** La SEMOV debe definir en conjunto con la Secretaría de Movilidad de Ciudad de México el proceso de compensación que se utilizará para la conciliación de las transacciones interoperables realizadas con las tarjetas Movimex y MI en ambas jurisdicciones.

2. **Integrar la cámara de compensación del Estado de México con el nivel 4 de Ciudad de México.** Para lograr la integración entre los sistemas de transporte del Estado y la Ciudad de México es necesario integrar la cámara de compensación del Estado con el nivel 4 de la Ciudad para el intercambio seguro y eficiente de información transaccional y operacional.
3. **Actualizar los equipos de recaudo y sistemas centrales en ambas jurisdicciones.** Para lograr la interoperabilidad total es necesario actualizar los equipos de recarga y validación en el Estado de México para que realicen la recarga de la MI y para acreditar recargas remotas de la tarjeta MI, respectivamente. Asimismo, se requiere actualizar los sistemas centrales. Adicionalmente, se requiere actualizar los equipos de recarga y validación en la Ciudad de México, así como los sistemas centrales, para recargar, validar y realizar recargas remotas de la tarjeta Movimex en CDMX.
4. **Realizar campañas de información.** Al igual que durante la consolidación del sistema de recaudo electrónico interoperable del Estado de México, para la consecución de la interoperabilidad total con la Ciudad de México es fundamental informar a los usuarios de los cambios y nuevas funcionalidades del sistema de recaudo a través de estrategias de comunicación y divulgación, para que conozcan el uso interoperable de las tarjetas, facilitando su adopción y minimizando inconvenientes en la transición.

Estas actividades contribuirán a lograr la interoperabilidad total con Ciudad de México lo que culminará la implementación del diseño del sistema de recaudo electrónico interoperable presentado en el capítulo 3.



5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), «Censo de Población y Vivienda 2020,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>. [Último acceso: Enero 2025].

- [2] Instituto Nacional de Estadística y Geografía, «PRESENTACIÓN DE RESULTADOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS CENSO 2020,» [En línea]. Available: https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ccpv/2020/doc/Censo2020_Principales_resultados_ejecutiva_EUM.pdf.
- [3] Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), «Nuevo Paradigma del Ordenamiento Territorial Integrado en México: Diagnóstico y Proceso,» [En línea]. Available: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/877604/Nuevo_Paradigma_del_Ordenamiento_Territorial_Integrado_en_Me_xico.pdf. [Último acceso: Enero 2025].
- [4] Instituto Nacional de Estadística y Geografía, «Mapa división municipal del Estado de México,» 2018. [En línea]. Available: https://cuentame.inegi.org.mx/mapas/pdf/entidades/div_municipal/mexicomprioscolor.pdf. [Último acceso: Enero 2025].
- [5] Gobierno del Estado de México, «Calidad del aire y salud,» [En línea]. Available: https://cevece.edomex.gob.mx/sites/cevece.edomex.gob.mx/files/files/docs/boletin/2025/Boletin_CalidadAireEne2025.pdf. [Último acceso: Marzo 2025].
- [6] Agencia Digital del Estado de México, «Mexibús,» 2024. [En línea]. Available: <https://sitramytem.edomex.gob.mx/mexibus>. [Último acceso: Enero 2025].
- [7] Agencia Digital del Estado de México, «Mexicable,» 2024. [En línea]. Available: <https://sitramytem.edomex.gob.mx/mexicable>. [Último acceso: Enero 2025].
- [8] Sistema de Transporte Masivo y Teleférico (SITRAMYTEM), «Mapas y rutas,» [En línea]. Available: https://sitramytem.edomex.gob.mx/mapas_rutas. [Último acceso: Marzo 2025].
- [9] SEMOV, «Comunicado de prensa / 0210 Anuncia Gobierno de Delfina Gómez Álvarez pagos abiertos con tarjeta bancaria para subir al Mexicable,» 2025. [En línea]. Available: https://x.com/SEMOV_Edomex/status/1885119900705771821/photo/2.
- [10] Gobierno de la Ciudad de México, «Convenio de Coordinación,» Ciudad de México, 2024.
- [11] M. Rodríguez Porcel y F. Gordillo, «Interoperabilidad en los Sistemas de Recaudo para Transporte Público en América Latina y el Caribe,» Banco Interamericano de Desarrollo, 2019.
- [12] Secretaría de Movilidad, Gobierno del Estado de México, «Acerca de la Secretaría,» [En línea]. Available: https://smovilidad.edomex.gob.mx/acerca_secretaria. [Último acceso: 26 Junio 2024].
- [13] Sistema de Transporte Masivo y Teleférico, Secretaría de Movilidad, Gobierno del Estado de México, «Acerca de SITRAMYTEM,» [En línea]. Available: https://sitramytem.edomex.gob.mx/acerca_sitramytem. [Último acceso: 26 Junio 2024].