

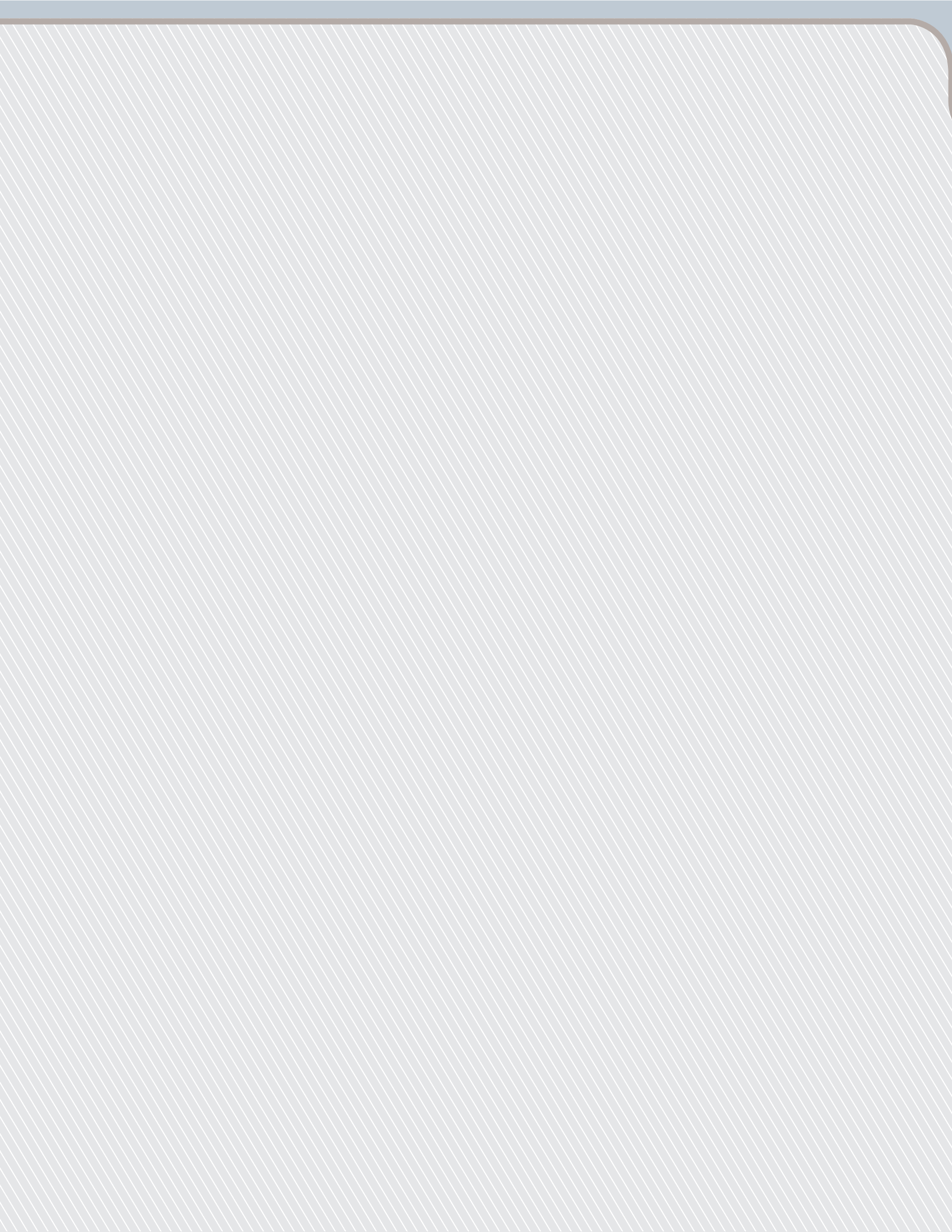


Sistema Electrónico de Pago de Pasajes (SEPP) de Transporte Público Urbano



Amado Crotte
Carina Arvizu
Javier Garduño





Palabras clave: Sistemas inteligentes de transporte, transporte sostenible, innovación, tecnología, recaudo electrónico, transporte público urbano, sistemas integrados de transporte, integración tarifaria.

Banco Interamericano de Desarrollo

Amado Crotte
Carina Arvizu
Javier Garduño

Diseño y diagramación

Carina Arvizu

Fotografía y gráficos

Banco fotográfico BID
Freepik
Flaticon
Flickr Comunidad de Madrid, fotografía página 7
Wikimedia Commons

Contacto BID

amadoc@iadb.org

Copyright © [2018] Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND)

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



Índice

Área Estratégica: Sistemas Inteligentes de Transporte

6

¿Qué es un SEPP?

- ¿Qué es un Sistema Electrónico de Pago de Pasajes (SEPP) de Transporte Público Urbano?
- Objetivos de un SEPP
- Principales actores, sus funciones y beneficios

6

6

7

Componentes de un SEPP

- Componentes de los SEPP
- Funcionamiento: elementos y proceso de validación

8

9

Implementación de un SEPP

- Implementación, licitación y adquisición
- Costos de implementación
- Experiencias internacionales
- Estrategias para lograr una implementación exitosa
- Elementos clave para usuarios y operadores

10

11

12

14

15



Objetivo de la publicación

La rápida expansión de los Sistemas Electrónicos de Pago de Pasajes (SEPP) de Transporte Público Urbano en la región de América Latina y el Caribe (ALC) es resultado de las ventajas que ofrecen en términos de seguridad, reducción de tiempos de viaje, y mejor control y gestión de los ingresos, entre otras. Sin embargo, sus beneficios pueden disminuir si la implementación no es adecuada. Por ejemplo, la falta de interoperabilidad entre los SEPP de distintos sistemas de transporte público provoca que existan de manera simultánea distintos modos de pago electrónico, imposibilitando la integración tarifaria o los trasbordos. Por otro lado, si desde el diseño y la planeación del SEPP se consideran aspectos sociales, legales, de financiamiento y técnicos, y se define la arquitectura del sistema, sus beneficios se potencian.

Esta guía breve sobre SEPP tiene la finalidad de brindar bases generales sobre los aspectos tecnológicos, técnicos e institucionales que deben ser considerados al momento de implementar un SEPP. Debido a la multiplicidad de actores involucrados en el diseño, implementación y uso de un SEPP, la guía también aborda los principales roles y beneficios que obtiene cada uno y brinda ejemplos de experiencias internacionales. Con ella el BID busca brindar apoyo técnico a los gobiernos y tomadores de decisión de la región, disseminando conocimiento y fortaleciendo capacidades.



Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS)

La División de Transporte del BID por medio de su área estratégica de Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS por sus siglas en inglés) promueve la incorporación de soluciones ITS en sus proyectos de transporte al considerarlas esenciales dentro del proceso de innovación y evolución de las políticas del sector transporte en la región de ALC.

Los SEPP de Transporte Público Urbano son una aplicación de ITS.



ITS

Los ITS son la **aplicación combinada de información y tecnologías de la comunicación**, en el sector transporte.

Componentes principales del ITS en un SEPP:

Infraestructura

- estaciones, puntos de venta

Vehículos

- autobuses y trenes conectados

Personas

- usuarios de transporte público

¿Qué es un SEPP?

Un SEPP consiste en utilizar un medio electrónico -como una tarjeta de banda magnética, una tarjeta inteligente sin contacto, o un dispositivo móvil- para el cobro de tarifas en el transporte público.

Los SEPP integran aplicaciones de *software* y *hardware* para controlar y gestionar el recaudo del pasaje, reemplazando el uso de dinero en efectivo o de billetes / boletos de papel. El cobro puede hacerse a bordo de las unidades o en las estaciones de transporte público, utilizando dispositivos de validación, barrera de control de acceso y máquinas expendedoras automáticas. La automatización permite abordajes ágiles y la incorporación de distintos esquemas tarifarios e integración tarifaria entre distintos sistemas de transporte público.

Objetivos de un SEPP¹



Agilizar y facilitar el acceso de usuarios a los servicios de transporte.



Permitir la integración tarifaria entre distintos modos y operadores.



Mejorar el control y gestión del servicio con base en la información generada.



Dotar de mayor seguridad al proceso de recaudo.



Facilitar la focalización de subsidios o implementar reducciones de tarifa para ciertos grupos de población.

Actores



Funciones y Beneficios

	USUARIOS	OPERADORES	AUTORIDAD	PSF	OT
FUNCIONES	<ul style="list-style-type: none"> Comprender y aceptar los SEPP y tener disposición para utilizarlos. Adquirir el tipo de tecnología (tarjetas). Conocer el funcionamiento de la tecnología. Generar hábito de guardar y portar el modo de pago electrónico. 	<ul style="list-style-type: none"> Implementar los SEPP, operándolos, manteniéndolos y/o actualizándolos conforme a las reglas establecidas por la autoridad. Facilitar información sobre operación y tarifas a la autoridad. Conformar un fideicomiso que sea transparente y facilite el reparto de ingresos entre operadores. 	<ul style="list-style-type: none"> Conformar la estructura institucional. Definir reglas de operación (transparencia). Definir la arquitectura del sistema y el <i>mapping</i>². Coordinar a los distintos actores y contar con respaldo político. Comunicar a la ciudadanía. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar esquemas interoperables con servicios bancarios (monedero electrónico, tarjetas de crédito). Incorporar acceso a programas sociales adicionando tecnología en medios de pago (tarjetas). Permitir uso de distintas monedas en ciudades transfronterizas. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar aplicaciones de tecnología de corta distancia <i>Near Fields Communications (NFC)</i>³. Ofrecer servicios adicionales asociados a los SEPP a sus clientes, y permitir el acceso a sus móviles.
BENEFICIOS	<ul style="list-style-type: none"> Agilizar el abordaje. Incrementar <i>confort</i> y seguridad al eliminar el uso de efectivo. Reducir costos de viaje (integración tarifaria o por trasbordos). Disminuir tiempos de viaje. Facilitar la focalización de beneficios a poblaciones particulares. 	<ul style="list-style-type: none"> Disminuir costos de operación. Incrementar seguridad al eliminar el uso de efectivo y control en toda la cadena de custodia. Reducir la evasión tarifaria. Disminuir tiempos de viaje. Incrementar ingresos por demanda inducida. Reducir el consumo de combustible. 	<ul style="list-style-type: none"> Incrementar herramientas e información para la planificación del transporte público. Posibilitar la incorporación de tarifas diferenciadas/flexibles. Aumentar el control sobre la gestión de todo el sistema de transporte. Incorporar el pago de programas públicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar la aceptación y mayor número de usuarios. Reducir costos de gestión asociados a los pagos en efectivo. Incrementar el número de transacciones para otros fines⁴. Facilitar la incorporación de otras aplicaciones asociadas al contexto local⁵. 	<ul style="list-style-type: none"> Incorporar a nuevos clientes, y mantener a los existentes al incrementar servicios. Posibilitar el aumento de ingresos al incluir servicios como envío de mensajería instantánea.

² *Mapping* se refiere a las características de almacenamiento de información del modo de pago (tarjeta con chip, banda magnética, *contactless* o teléfono móvil), conforme a la arquitectura del sistema previamente definido. La información almacenada puede incluir datos del viaje y del usuario, por ejemplo: saldo, frecuencia y preferencias de viajes, edad, género, entre otros.

³ NFC es un tipo de tecnología de comunicación inalámbrica de corta distancia que posibilita a una frecuencia alta, el intercambio de datos entre dispositivos.

⁴ Por ejemplo, en Santiago de Chile distintos bancos emiten tarjetas de crédito y débito con la aplicación de SEPP, incrementando su uso como monedero electrónico.

⁵ En Hong Kong la tarjeta *Octopus* del SEPP se utiliza para registrar la asistencia y puntualidad de los niños en las escuelas.

Componentes de los SEPP

Los SEPP se componen de elementos de *hardware* y *software* (aspectos tecnológicos) que se definen en la arquitectura del sistema y se regulan bajo la estructura institucional. Estos elementos pueden variar dependiendo del tipo de sistema y del contexto local donde se implementen: autobuses, sistemas Autobús de Rápido Tránsito (BRT por sus siglas en inglés), ferrocarriles o metro, o se integran distintos sistemas como bicicletas públicas, trenes ligeros, cables aéreos, entre otros. A pesar de las variantes, los elementos comunes de los SEPP son:

Medio de pago

Es el soporte del pago del viaje del usuario (el billete electrónico), y permite el ingreso al sistema, los trasbordos dentro del mismo o el acceso a una bicicleta (si fuere el caso). Las principales formas de billeteaje electrónico son:

- 1 Tarjetas inteligentes *contactless*
- 2 Tarjetas de banda magnética
- 3 Dispositivos móviles
- 4 Llaveros electrónicos

Las tarjetas plásticas y llaveros electrónicos contienen un chip que almacena, procesa y registra los datos, tanto del viaje como del usuario. La validación puede ser con o sin contacto, dependiendo de la tecnología que integren: por ejemplo, chips de identificación por radiofrecuencia (RFID, por sus siglas en inglés), chips de comunicación de campo cercano (NFC, por sus siglas en inglés) o bandas magnéticas. Asimismo, el desarrollo de teléfonos inteligentes y aplicaciones móviles que integran tecnología NFC han permitido la expansión del pago por este medio.

Dispositivos de validación

Son los elementos que autorizan y validan el ingreso o re-ingreso al sistema. Ejemplos: son máquinas validadoras en estaciones con torniquetes o puertas, totems, o dispositivos a bordo de las unidades.

Puntos de venta

Consisten en sitios donde se puede adquirir el medio de pago, hacer una recarga o consultar el saldo y tarifas; por ejemplo: máquinas expendedoras automáticas (en estaciones o locales), taquillas, aplicaciones móviles o páginas web.

Sistema de gestión de datos

El funcionamiento exitoso de un SEPP depende de la interacción entre los elementos *software* y *hardware*. Un ejemplo es el sistema de gestión de información y datos, que utiliza distintos elementos de *hardware* para la recolección de información y de *software* para su procesamiento. Los componentes principales son:

- 1 Elementos periféricos y dispositivos de validación
- 2 Concentrador en estaciones
- 3 Centro de control



Adaptado de: Herrera, H. J. (2013) *Estado del arte para el sistema de pago electrónico para el sistema integrado de transporte*. Tesis de grado de maestría en logística, transporte y movilidad, Universidad Politécnica de Cataluña.



Proceso de validación de pagos y sus componentes

Medio de pago

Las tarjetas inteligentes sin contacto son el modo más popular, pero el pago vía teléfonos inteligentes se expande velozmente.

Las principales tecnologías existentes son:

- Calypso (1993)
- FeliCa (1997)
- MIFARE (1994)
- CIPURSE (2010)

Éstas varían en velocidad de validación,

capacidad, compatibilidad y seguridad, y algunas requieren el pago de regalías al fabricante. Los puntos a considerar son:

- Posibilidad de trasbordos
- Esquemas tarifarios sencillos
- Interoperabilidad con otros sistemas
- Modalidad dual (monedero electrónico, tarjeta de crédito, programas sociales)

Mecanismo de lectura / escritura

Al momento de ingresar a un sistema o de validar abordaje, el medio de pago se “comunica” con el dispositivo de lectura/escritura, por medio de ondas de radiofrecuencia.

El validador cuenta con un Módulo Secure Access Module (SAM) programado con las llaves criptográficas del sistema, el cual lee la información del medio de pago (tarjeta) y encripta nueva información.

La transacción puede demorar entre 0,1 y 0,5 segundos, y la distancia también varía (3-10 cm) dependiendo de la tecnología que utilicen. Algunos dispositivos con tecnología NFC posibilitan la comunicación a metros de distancia.

La figura de la página siguiente describe el proceso a detalle.

Centro de control

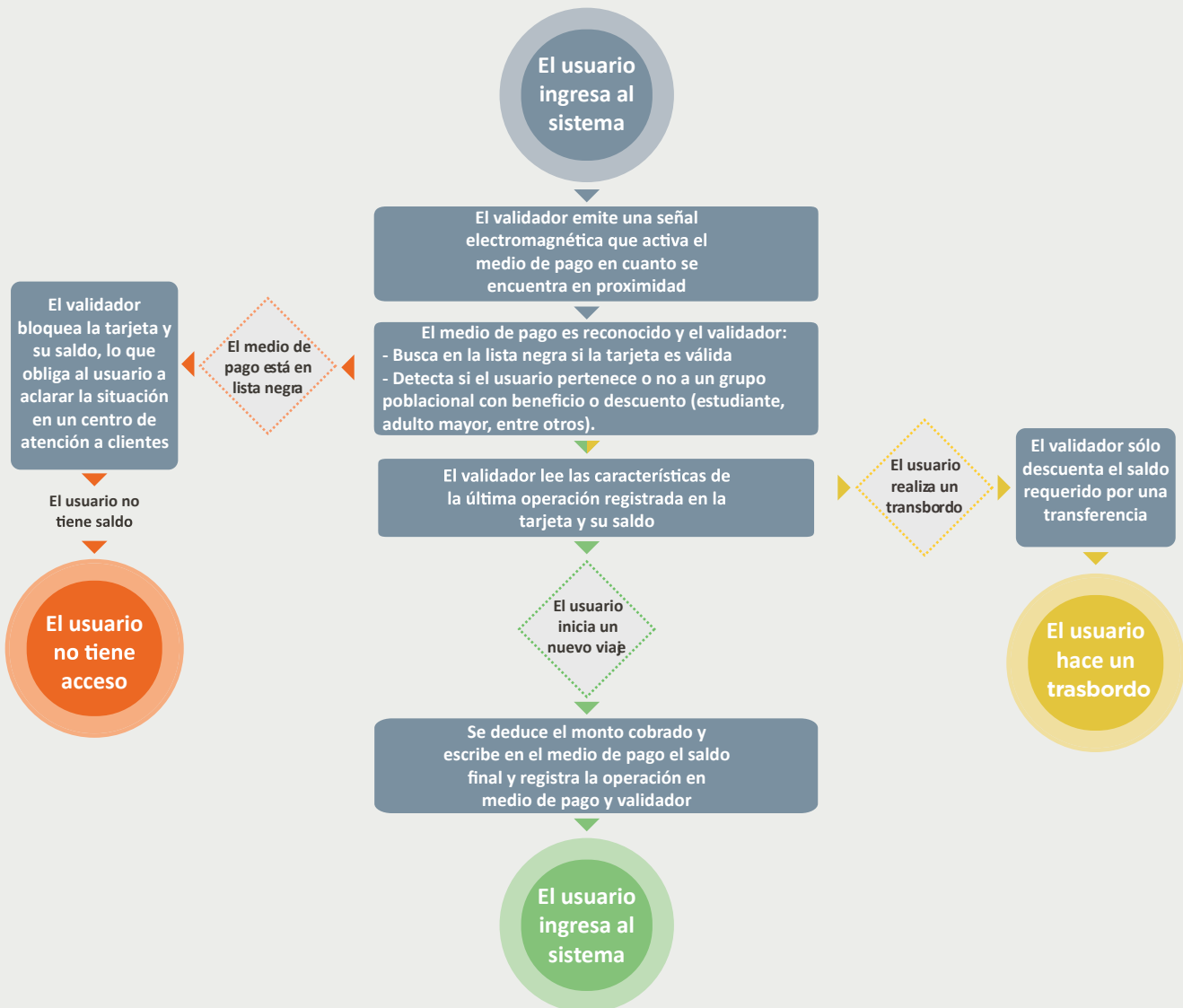
El centro de control registra todas las transacciones realizadas en el sistema, y concilia la información (como validación de saldos y listas negras) con los servidores centrales.

Las tecnologías de recaudo permiten almacenar información en la misma tarjeta, por lo que la conexión con el centro de control puede ser en tiempo real o no. Cuando

sucede la conexión, se realiza el proceso de *back office*, que consiste en la actualización y comparación de registros de recargas y validaciones.

De ese modo se integran las listas negras, que contienen información sobre medios de pago reportados como extraviado o robado, entre otros.

Proceso de validación del pago electrónico de pasajes



Adaptado de: Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2017) Curso en línea: Los Sistemas Inteligentes de Transporte. Una guía práctica para su implementación en América Latina y el Caribe. Material del Módulo 2. Steer Davies Gleave. BID.

Implementación, licitación y adquisición

Existen diversos modelos institucionales para la implementación de un SEPP. En la región de ALC se han detectado principalmente tres, que varían dependiendo si es la autoridad o los operadores -públicos y/o privados- quienes lideran el diseño del sistema y tienen la responsabilidad de la operación, mantenimiento, recaudo y reparto de los ingresos. Si bien, cada caso debe adecuarse al contexto local, es recomendable que sea la autoridad quien defina las características tecnológicas y de seguridad del sistema, garantizando que el *mapping* sea propiedad del estado, con lo cual se asegura la interoperabilidad, la integración tarifaria y la futura expansión del sistema. Asimismo, se recomienda que los recursos se administren bajo la figura de un fideicomiso (público o privado, dependiendo de la normatividad local) garantizando la transparencia en el manejo y aplicación de los mismos.

Principales esquemas de adquisición y licitación

Arquitectura del SEPP y contratación pública

Rol de la autoridad o ente gestor público:

- Define la arquitectura del sistema.
- Gestiona los ingresos (recaudo y transferencias / reparto).
- Lidera el proceso de licitación y compra de equipos.

Rol de los operadores:

- Están obligados a utilizar la tecnología y equipos definidos.

En este esquema el contrato de operación tiene que definir si los costos de implementación y mantenimiento corren a cargo de los operadores o de la autoridad.

Arquitectura del SEPP público-privada y contratación privada

Rol de la autoridad o ente gestor público:

- Recibe la información generada por el sistema.

Rol de los operadores:

- Responsables de la contratación del sistema y de su implementación, considerando la operación, mantenimiento y/o actualización.

En este esquema, la arquitectura del sistema se define conjuntamente entre la autoridad y los operadores. La ventaja es que permite el uso pleno de los equipos y tecnología, cumpliendo las necesidades de ambos actores. En Brasil es el más utilizado.

Arquitectura del SEPP y contratación privada

Rol de la autoridad o ente gestor público:

- Pasivo, no se involucran en el proceso.

Rol de los operadores:

- Impulsan la implementación del SEPP. Definen tipo de sistema y su arquitectura.
- Responsables de la adquisición y contratación de equipos y tecnología.

Este esquema puede ser una solución en ciudades pequeñas con un único operador. Sin embargo, representa riesgos importantes ya que dificulta la interoperabilidad con otros operadores o sistemas, reduciendo sus beneficios. Existen ciudades en ALC, donde cada sistema y cada corredor de BRT tiene su propio medio de pago.

Con base en: Unión Internacional de Transporte Público (UITP, 2013). Gana en innovación con el transporte público. Sistemas de Billetes Electrónicos para el Transporte Público en América Latina. Coordinación Gerlene Colares y Olivia Aroucha. División América Latina.

Costos: implementación y operación

Los costos de implementación, de operación y mantenimiento de un SEPP varían dependiendo del número de sistemas a integrar (BRT, trenes, metro, cables aéreos, ferry, bicis públicas o cicloparqueaderos), del tamaño de la flota, del tipo de tecnología a utilizar, del nivel previo de penetración de ITS en la ciudad, de la demanda del sistema de transporte público a atender y de la estructura institucional y cantidad de personal requerido, entre otros.

Las inversiones iniciales abarcan cuatro rubros: *hardware*, *software*, capacitación y difusión. Durante la operación y mantenimiento de un SEPP los principales costos derivan de cinco subsistemas con actividades necesarias para su funcionamiento: (i) emisión; (ii) atención al usuario; (iii) comercialización; (iv) validación; y (v) centro de control (*back office*). Durante la etapa de planeación de un SEPP debe realizarse un análisis costo-beneficio, conforme al esquema de adquisición previamente definido. La evidencia revela que hay importantes ahorros en costos operativos tras la implementación de un SEPP, recuperándose la inversión inicial de instalación de los equipos.

Ahorros en costos operativos

Los costos de operar un SEPP y de su ciclo de vida son relativamente más bajos que los de un sistema de recaudo manual.

Singapur redujo 6% sus gastos operativos tras la implementación del SEPP.

En Hong Kong el costo de operar el SEPP con tarjetas inteligentes representa la mitad del costo de operar con billetes de papel.

Costos de implementación en ciudades estadounidenses



Experiencias internacionales



Ciudad de México, México

- Nombre: Tarjeta CDMX.
- Año de implementación: 2006 - 2012.
- Tecnología: Tarjeta inteligente Full-Caplypso.
- Interoperabilidad: Metrobús (BRT), Metro, Tren Ligero y Sistema de bicicletas públicas ECOBICI.
- Trasbordos: Sólo dentro del mismo modo de transporte.
- Aspectos a destacar:
 - Incorpora el sistema de bicicletas públicas, incrementando la intermodalidad.
 - Existe un Comité de Compensación (CC) donde participan funcionarios del Metro y Metrobús, los cuales tienen funciones y atribuciones adicionales.
 - Metrobús preside y administra un Fideicomiso Privado que recibe todos los fondos recaudados por el CC.
 - El Metro fue el primer sistema en contar con un SEPP en 2006. En 2012 el Metrobús, lo implementó pero con tecnologías no incompatibles. El metro tuvo que adaptar el hardware y software para permitir la interoperabilidad.



São Paulo, Brasil

- Nombre: Bilhete Único.
- Año de implementación: 2004.
- Tecnología: Tarjeta inteligente MIFARE.
- Interoperabilidad: BRT, metro y autobuses metropolitanos.
- Trasbordos: Hasta cuatro viajes en un lapso de 2 o 3 horas, dependiendo del tipo de boleto.
- Aspectos a destacar:
 - Existen distintos esquemas tarifarios, con descuentos para estudiantes, adultos mayores y personas con discapacidad.
 - En trasbordos intermodales se cobra solamente la tarifa del sistema más costoso.
 - Funciona en la región metropolitana.
 - La comunicación sobre el funcionamiento de las recargas tuvo que reforzarse, y se ampliaron los puntos de venta incorporando bancos y tiendas de conveniencia.



Santiago de Chile, Chile

- Nombre: Tarjeta bip!
- Año de implementación: 2003 - 2007
- Tecnología: Tarjeta inteligente MIFARE Classic 4K.
- Interoperabilidad: Metro, autobuses y Trasantiago (BRT).
- Trasbordos: Permite hasta 2 trasbordos por un lapso de 2 hrs.
- Aspectos a destacar:
 - La Tarjeta bip! bancaria es una tarjeta de débito o crédito con función doble.
 - La Tarjeta bip! personalizada permite bloquear la tarjeta y recuperar el saldo en caso de robo o extravío.
 - En 2003 se implementó la tarjeta Multivía para el metro. Sin embargo, el tipo de tecnología no permitía la interoperabilidad, por lo que se sustituyó el sistema existente por el de Tarjeta bip!



Montevideo, Uruguay

- Nombre: Tarjeta STM.
- Año de implementación: 2008.
- Tecnología: Tarjeta inteligente MIFARE Standard IC MF1.
- Interoperabilidad: Red de autobuses.
- Trasbordos: Por un lapso de 1 o 2 horas, dependiendo del tipo de viaje y billete.
- Aspectos a destacar:
 - Uso dual como monedero electrónico.
 - La Intendencia de Montevideo es responsable de la gestión y seguridad de la información (y la arquitectura del sistema).
 - Permite el pospago, descontando de la tarjeta de crédito del usuario.

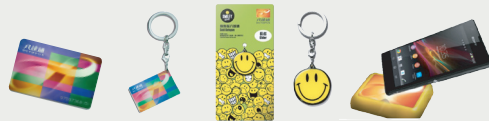


Londres, Inglaterra

- Nombre: Oyster Card.
- Año de implementación: 2003.
- Tecnología: Tarjeta MIFARE DESFire EV1.
- Interoperabilidad: Autobuses, metro, trenes urbanos, teleférico, tranvía y ferry.
- Trasbordos: Sólo dentro del mismo sistema.
- Aspectos a destacar:
 - La tarjeta debe validarse al ingresar y salir del sistema (excepto en autobuses), para que se descuente la tarifa correspondiente a la distancia viajada.
 - Puede registrarse para recuperar el saldo en caso de robo o extravío.

Hong Kong, China

- Nombre: Tarjeta *Octopus*.
- Año de implementación: 1997.
- Tecnología: Tarjeta inteligente, mini-tarjetas, llaveros y tarjetas SIM para teléfonos inteligentes, FeliCa.
- Interoperabilidad: Regional y transfronteriza, se acepta en autobuses, metro y ferry.
- Trasbordos: Al intercambiar de modo se da una tarifa de descuento.
- Aspectos a destacar:
 - 95% de la población de Hong Kong la utiliza.
 - Algunos bancos emiten tarjetas de crédito y débito con funcionalidades de la Tarjeta Octopus.
 - Cuenta con un doble monedero que almacena saldo en dos monedas (yuanes y dólares americanos) permitiendo viajes transfronterizos.
 - Tiene múltiples usos, por ejemplo, para registrar el horario de ingreso de los alumnos a las escuelas.
 - Existen SIM cards para teléfonos inteligentes que permiten el pago a transporte (Octopus), la validación es vía NFC.



Estrategias para lograr una implementación exitosa

Lograr un SEPP exitoso requiere desarrollar visiones conjuntas entre los diversos actores que participan en la planeación, implementación y operación del sistema, considerando en todo momento las características específicas del contexto local. Por ello, es necesario entender los intereses, motivaciones y expectativas de cada grupo. Utilizar herramientas de participación como grupos focales, reuniones, aplicación de encuestas, entre otros, durante todo el ciclo de proyecto de un SEPP ayuda a mantener un diálogo constante. Es fundamental encontrar soluciones que beneficien a todos los actores y promuevan la sustentabilidad de la implementación en el corto, mediano y largo plazo.

Tras la revisión de distintas implementaciones de SEPP, se aconseja desarrollar estrategias que consideren los intereses de los distintos actores con relación a los siguientes temas:

Respaldo político y social

• Respaldo político

Es recomendable que la implementación de un SEPP cuente con el respaldo del / de la alcalde(sa) de la ciudad, así como de actores políticos relevantes que puedan influir en la aceptación de los operadores privados. Esto ayudará a mejorar la coordinación interinstitucional, además de impulsar los cambios normativos que fuesen necesarios. Para ello es necesario diseñar un SEPP que beneficie a la mayoría de los habitantes. Asimismo, la implementación del SEPP deberá emanar y ser coherente con el resto de políticas e instrumentos de planeación en materia urbana y de movilidad (por ejemplo los Planes de Desarrollo Urbano o los Planes Integrales de Movilidad).

• Aceptación social

Para lograr la aceptación por parte de los usuarios, quienes deben modificar sus hábitos de pago en efectivo y adquirir la tecnología necesaria, es fundamental comunicar los beneficios que obtendrán con el SEPP. Se deberán diseñar campañas de comunicación y mercadotecnia acordes a los usuarios actuales y potenciales. Es recomendable que se pongan en marcha previo a la implementación del SEPP y se refuercen durante las primeras etapas de operación. Asimismo, se aconseja que la estructura tarifaria cuente con distintos esquemas, considerando distintos tipos de viajeros y descuentos para estudiantes, personas de la tercera edad o con alguna discapacidad, por poner un ejemplo. Además, la cobertura de los puntos de recarga e información deberá ser amplia, considerando la del propio sistema de transporte. Por último, es aconsejable incluir posibles opciones de pago como un ticket de avance o saldo de préstamo, para prevenir que el SEPP se convierta en una barrera de acceso al transporte público.

Si bien en ciudades como Washington o Hong Kong la aceptación por parte de los usuarios superó las estimaciones iniciales de los planificadores⁶, en la región de ALC el proceso podría ser más lento. Por ejemplo, en 2006 la Ciudad de México implementó un SEPP para el metro y para el 2013, el 60% de los usuarios utilizaban la tarjeta inteligente y el resto seguía ingresando al sistema con billetes/boletos de papel.

Financiamiento

• Adquisición e instalación de los equipos

Para asegurar una implementación rápida es necesario que se defina al (a los) responsable(s) de la inversión inicial, especialmente con relación a la compra de los equipos como los dispositivos de validación, puntos de venta y centro de control y posteriormente a quien asume los costos de operación y mantenimiento. La adquisición de los equipos dependerá del contexto local de cada ciudad y del número de sistemas y operadores a integrar. En muchos casos, el operador principal de transporte público es quien asume los costos iniciales de la conversión tecnológica, y se le repaga posteriormente con las tarifas recaudadas. Si bien ésta es la práctica más común en ALC, en São Paulo, la ciudad decidió financiar la implementación, sin considerar ese componente en el cálculo de la tarifa. En el caso de la operación y mantenimiento, en Bogotá el concesionario es remunerado (por medio de la tarifa) de la inversión inicial de los equipos, y de estos costos, con base en niveles de servicio y cumplimiento.

Elementos clave para usuarios y operadores

El éxito de un SEPP desde las ópticas del usuario y del operador se basa principalmente en tres aspectos:



Marco legal y estructura operativa

• Marco Legal

Durante la etapa de planeación de un SEPP es necesario considerar la normatividad vigente (local y nacional) relacionada con el uso de tecnología y datos, la integración tarifaria y las competencias tanto de operadores privados de transporte público, como de la autoridad. En la mayoría de las ciudades de ALC será necesario adecuar el marco legal y emitir leyes y decretos que regulen la participación de distintos operadores privados y públicos. Además, deberán definir los roles y responsabilidades de los distintos actores, así como el modo de distribución de los ingresos en condiciones de transparencia y rendición de cuentas. Varios sistemas funcionan por medio de cámaras de compensación y de fideicomisos privados.

• Estructura operativa

Se aconseja que cada ciudad adapte la estructura institucional con la que cuenta para la provisión de transporte público, dando atribuciones y/o destinando funcionarios públicos para que participen durante las etapas de planeación, implementación, operación y evaluación de un SEPP. Asimismo, es deseable que estos funcionarios formen parte de la estructura operativa que velará por la correcta operación y mantenimiento del sistema, involucrándose en la gestión de datos, así como en el reparto de los ingresos.

Aspectos técnicos

• Interoperabilidad

La arquitectura del sistema de prepago debe permitir la interoperabilidad con otros sistemas de transporte y otras tecnologías, para lograr una real integración de la red de transporte. Para ello, el sistema debe ser abierto y prever actualizaciones y futuras ampliaciones del sistema. Es recomendable que sea la autoridad quien defina la arquitectura y tipo de tecnología y no dejarlo a los operadores o a las empresas de tecnología. Asimismo, se aconseja que se permita la coexistencia de distintos modos y/o tecnologías de pago durante el proceso de transición.

• Propiedad de la información y la tecnología

Muchas empresas de tecnología tienen patentes que no permiten la venta de las codificaciones, por lo que el *software* del SEPP y los datos que éste genera son siempre propiedad de la empresa, monopolizando la operación de los servicios informáticos y reduciendo sus beneficios. Es importante revisar que no sea el caso al momento de elegir el tipo de tecnología a utilizar.

• Datos

Los datos que generan los SEPP son muy valiosos para la planeación estratégica de largo plazo de los sistemas de transporte. Un tema sumamente relevante es resguardar la seguridad de la información de los usuarios y sus datos bancarios.

Otras publicaciones del BID sobre recaudo electrónico:

Interoperabilidad en los sistemas de recaudo para transporte público en América Latina y el Caribe

<https://publications.iadb.org/es/interoperabilidad-en-los-sistemas-de-recaudo-para-transporte-publico-en-america-latina-y-el-caribe>

Interoperabilidad en los sistemas de recaudo para transporte público en América Latina y el Caribe:

Caso de estudio: recaudo electrónico en Paraguay

<https://publications.iadb.org/es/interoperabilidad-en-los-sistemas-de-recaudo-para-transporte-publico-en-america-latina-y-el-o>

¿Qué representa el recaudo electrónico en el transporte público para el usuario?

<https://blogs.iadb.org/transporte/es/que-representa-el-recaudo-electronico-en-el-transporte-publico-para-el-usuario/>



BID

Banco Interamericano
de Desarrollo

