

recursos naturales e infraestructura

Sistemas de cobro electrónico de pasajes en el transporte público

Gabriel Pérez



NACIONES UNIDAS



División de Recursos Naturales e Infraestructura
Unidad de Transporte

Santiago de Chile, julio de 2002

Este documento fue preparado por Gabriel Pérez, <mailto:gperez@eclac.cl>, Ingeniero Civil en Informática, Asistente de Sistemas de Información Computacionales de la Unidad de Transporte, División de Recursos Naturales e Infraestructura de la CEPAL.

Para más información visite <http://www.eclac.cl/transporte/telematica>

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas

LC/L.1752-P

ISBN: 92-1-322041-3

ISSN versión impresa: 1680-9017

ISSN versión electrónica: 1680-9025

Copyright © Naciones Unidas, julio de 2002 Todos los derechos reservados

N° de venta: S.02.II.G.63

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

Índice

Resumen	5
Introducción	7
I.Aspectos tecnológicos	9
A. Alternativas tecnológicas.....	11
B. Comparación de las tecnologías	13
C. Seguridad en los sistemas de prepago	14
II. Aspectos Operativos	17
A. El proceso de clearing.....	17
B. La logística de venta	19
C. El servicio de post venta y la logística inversa	19
D. El incentivo al prepago	21
E. Fiscalización y Seguridad	21
F. Consideraciones para personas de tercera edad y discapacitados	23
G. Consideraciones de Interfaz.....	25
Conclusiones	27
Anexo	29
Cobradores con monedas	31
Tarjetas Edmondson:	32
Tarjetas con banda magnética.....	32
Tarjetas con contacto	33
Tarjetas de aproximación o <i>contactless</i> (sin contacto).....	33
Botón o cospel electrónico	34
m-commerce o comercio móvil	35
Bibliografía	37
Serie Recursos Naturales e Infraestructura: números publicados	39

Índice de cuadros

Cuadro 1	Principales características operativas de tres alternativas de tarjetas de prepagado	12
Cuadro 2	Costos de implementación, para tres alternativas de tarjetas de prepagado.....	12
Cuadro 3	Resultado de la utilización de SPEP en la fiscalización de pasajes de cortesía, Salvador - Bahía, Brasil 1999	21
Cuadro 4	Costo de introducir modificaciones para los discapacitados en cajeros automáticos, 1996	23
Cuadro 5	Costo de introducir modificaciones en dispositivos para el transporte público, Reino Unido, 1996	26

Índice de diagramas

Diagrama 1	Clasificación de los Sistemas de prepagado	11
Diagrama 2	Fuerzas contrapuestas en la elección de una alternativa tecnológica para el sistema de prepagado.....	13
Diagrama 3	Flujos monetarios y de información en el proceso de clearing	18
Diagrama 4	Dificultades encontradas por personas discapacitadas en el uso de cajeros automáticos, Reino Unido 1996.....	24
Diagrama 5	Dificultades encontradas por discapacitados en el uso de sistemas de transporte público, Reino Unido 1996	25

Índice de ilustraciones

Ilustración 1	Sistema de Transporte en Curitiba Brasil	10
Ilustración 2	Dispositivo casero para la duplicación y grabado de tarjetas con banda magnética.....	15
Ilustración 3	Dispositivo emulador de tarjetas con contacto.....	16
Ilustración 4	El sistema de pago en Transmilenio, Bogotá, Colombia Entrada al Sistema	20
Ilustración 5	El sistema de pago en Transmilenio, Bogotá, Colombia Salida del Sistema	20
Ilustración 6	Asalto captado por cámara de vigilancia	22
Ilustración 7	Equipamiento de cobro automático con monedas utilizado en Santiago de Chile, cobrador, consola del chofer y torniquete de control.....	31
Ilustración 8	Boleto Edmondson	32
Ilustración 9	Tarjetas con banda magnética	32
Ilustración 10	Tarjeta con Microchips de contacto	33
Ilustración 11	Tarjetas Contactless	34
Ilustración 12	Botón o cospel electrónico	34
Ilustración 13	m-commerce	35

Resumen

La implementación de un sistema de pago electrónico de pasajes no se reduce solamente a un asunto tecnológico. Elegir una tecnología de pago podría ser relativamente simple, dada las distintas ofertas existentes en el mercado. Las dificultades surgen en la operación e integración del sistema, ya que la decisión tecnológica puede determinar fuertemente el proceso de operación del sistema, haciéndolo a veces inviable o insuficiente para las necesidades que se desean satisfacer.

En consecuencia, junto con la decisión tecnológica, se deben analizar tanto aspectos operativos, como la velocidad de procesamiento, la logística de venta, el proceso de *clearing* de los fondos resultantes, la seguridad que ofrecen los equipamientos, como también aspectos relativos al entorno sociológico de la ciudad donde se desea implementarlo, de modo de adaptar el sistema y el equipamiento a las características y necesidades de los usuarios, logrando de este modo que el sistema sea sustentable en el tiempo.

Existe en América Latina un importante número de iniciativas, tendientes a dotar de mayor seguridad y versatilidad al transporte público, mediante sistemas de pago electrónico de pasajes, con resultados, hasta el momento, bastante dispares. La razón parece ser que muchas veces existe un divorcio entre el equipamiento seleccionado y las condiciones de venta y funcionamiento que esperan los usuarios del transporte público. Una implantación exitosa no se debe solamente a la tecnología que ésta utiliza, sino a la creación de un sistema integral que logre satisfacer las necesidades de los usuarios y operadores del transporte público, considerando las características de los agentes involucrados y las del entorno en que se desenvuelven.

Introducción

Todos los actores involucrados en el transporte público de pasajeros reconocen las ventajas que presenta la incorporación de tecnología al proceso de recolección de pasajes, ya sea por razones de seguridad, agilidad del sistema o para permitir una mejor integración intermodal. Sin embargo, numerosas son las experiencias fallidas en América Latina para la instauración y funcionamiento de estos sistemas. El presente documento pretende establecer pautas que permitan, por un lado, mostrar algunas consideraciones tecnológicas que se deben tener en cuenta, y segundo, establecer una serie de recomendaciones operativas que permitan estructurar un sistema de pago electrónico efectivo y eficiente.

El presente trabajo se divide en dos capítulos. El primero está dedicado a los aspectos tecnológicos relativos a los sistemas de pago electrónico. El segundo presenta algunas consideraciones operativas para la implantación de un sistema de estas características. Se incluye además un anexo con una explicación detallada de las diferentes alternativas tecnológicas para sistemas de prepago, mencionadas en el documento.

I. Aspectos tecnológicos

Un sistema de pago electrónico de pasajes persigue múltiples objetivos, entre los cuales pueden figurar; i) el de permitir un rápido y cómodo acceso por parte de los usuarios a los servicios de transporte de pasajeros, sin aumentar los tiempos y los costos de operación, ii) mejorar tanto el control del expendio de pasajes como la gestión de la empresa, gracias al procesamiento de la información, que queda registrada en el sistema, iii) dotar de mayor seguridad al proceso de recaudo de pasajes y iv) permitir una integración tarifaria entre distintos medios u operadores de transporte.

No todos estos objetivos son complementarios: por ejemplo, la seguridad o la velocidad de operación del sistema, suele ser inversamente proporcional al costo de los dispositivos. La ponderación adecuada de estos factores, según las necesidades prioritarias de cada ciudad, es el tema central al momento de decidir su implantación. Considerar tan sólo el costo de las tarjetas, como usualmente se hace, puede llevar a conclusiones erradas, ya que el costo de la tarjeta por viaje, fluctúa en torno a los U\$ 0.00053, en las tres principales alternativas de tarjetas de prepago, como puede inferirse del Cuadro 1 y Cuadro 2 de la presente sección.

Resulta fundamental entonces, realizar una exhaustiva investigación y análisis de las alternativas tecnológicas existentes y buscar el equilibrio entre los objetivos planteados, el costo que se está dispuesto a absorber y algunas consideraciones sociológicas del país y de la ciudad donde se desea implementar el sistema, ya que una implementación exitosa en un país no tiene por qué ser exitosa en otro.

Por ejemplo, si bien el sistema de transporte de Curitiba en Brasil es mundialmente reconocido como uno de los mejores, las ciudades que han tratado de adaptar el modelo a sus propias necesidades; aún en el mismo Brasil, no han logrado los mismos resultados. La razón, en este caso, no radica exclusivamente en la tecnología utilizada, la cual aparte de los buses articulados y biarticulados, es relativamente sencilla y fácil de operar, sino en el plan de transporte, el cual está inserto en un programa de gestión integral de la ciudad, que incluye entre otros factores, una política adecuada sobre el uso del suelo, consideraciones sociales y ambientales. Estas medidas se han desarrollado pensando en las características del usuario curitibano y mantenido en constante evolución durante casi treinta años.

En el extremo opuesto, experiencias tan fallidas como el sistema de cobro automático con monedas implementado en Santiago de Chile, funciona exitosamente en Ciudad de México, utilizando incluso el mismo equipamiento.

Ilustración 1
SISTEMA DE TRANSPORTE EN CURITIBA BRASIL



预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=5_2997

