

CONTENIDO

12	SISTEMA AUTOMÁTICO DE RECAUDO (SAR)	12-1
12.1	ESTRUCTURA BÁSICA (SAR)	12-1
12.1.1	Funciones del Sistema	12-1
12.1.2	Diagrama Básico	12-2
12.1.3	Atribuciones y Funciones Básicas	12-3
12.2	TARJETAS	12-7
12.2.1	Características de la Tarjeta	12-7
12.2.2	Requisitos de la Tarjeta	12-9
12.2.3	Tipos de Tarjetas/Aplicaciones	12-10
12.2.4	Moneda Electrónica y Tipos de Descuentos	12-11
12.2.5	Personalización e Identificación Externa de las Tarjetas	12-12
12.2.6	Validez y Registro de las Aplicaciones de las Tarjetas	12-12
12.3	EMISIÓN DE TARJETAS Y GENERACIÓN DE CRÉDITOS	12-13
12.3.1	Emisión de Tarjetas	12-13
12.3.2	Generación de Créditos	12-13
12.3.3	Aplicaciones SAR	12-13
12.3.4	Emisión de los Chips SAM – Security Access Modules	12-14
12.4	DISTRIBUCIÓN, VENTA Y RECARGA DE LAS TARJETAS Y POST VENTA	12-14
12.4.1	Funcionalidades y necesidades	12-14
12.4.2	Red Básica de Distribución	12-15
12.4.3	Servicio al Público – Pos Venta	12-17
12.4.4	Puestos de Distribución y Carga	12-18
12.4.5	Distribución y Venta por los tipos de Tarjetas	12-20
12.4.6	Valor de Adquisición de las Tarjetas	12-21
12.5	REGISTRO DE USUARIOS	12-21
12.5.1	Especial	12-22
12.5.2	Tarjeta Común	12-22
12.5.3	Funcionarios de las empresas operadoras y del Órgano Gestor	12-23
12.6	VALIDACIÓN Y ACCESO	12-23

12.6.1	Funcionalidad y necesidades.....	12-23
12.6.2	Información en los Validadores.....	12-24
12.6.3	Funciones Básicas de los Validadores	12-24
12.6.4	Colecta de datos	12-25
12.6.5	Recepción de cuentas del conductor.....	12-26
12.7	CENTRAL DE OPERACIONES (SISTEMA CENTRAL)	12-26
12.7.1	Subsistema Red y Procesamiento.....	12-27
12.7.2	Subsistema Clearinghouse	12-28
12.7.3	Funcionalidades de la Lista de Tarjetas Inválidas	12-29
12.7.4	Informes	12-29
12.8	CENTRAL DEL ENTE GESTOR	12-30
12.8.1	Tipos de Acceso y equipos	12-31
12.8.2	Canal de comunicación.....	12-31
12.9	OPERACIONALIZACIÓN DEL SISTEMA	12-31
12.9.1	Aceptación de las Tarjetas.....	12-31
12.9.2	Billete Unitario	12-32
12.9.3	Procesamiento de las Tarjetas	12-32
12.9.4	Integración	12-33
12.10	REQUISITOS GENERALES DEL SISTEMA DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	12-34
12.10.1	Aspectos Generales – Confiabilidad del Sistema al Usuario	12-34
12.10.2	Requisitos de arquitectura del sistema	12-34
12.10.3	Requisitos del Software	12-34
12.10.4	Requisitos de Operación.....	12-35
12.10.5	Requisitos de Confiabilidad y Disponibilidad	12-36
12.10.6	Requisitos de Uso y Accesibilidad	12-37
12.10.7	Confiabilidad de los Equipos.....	12-37
12.10.8	Memoria y Procesamiento	12-37
12.10.9	Mantenimiento.....	12-38
12.11	DESEMPEÑO OPERACIONAL.....	12-39
12.11.1	Tarjeta	12-39
12.11.2	Validador	12-39

12.11.3	Servicios a través de la central de servicio.....	12-40
12.12	SEGURIDAD	12-41
12.12.1	Requisitos de Seguridad de la información	12-41
12.12.2	Modulos SAM (Security Access Module).....	12-45

12 SISTEMA AUTOMÁTICO DE RECAUDO (SAR)

El SAR está referido al sistema de venta anticipada de pasajes de autobús, por medio de créditos almacenados en tarjetas electrónicas y debitados en equipos específicos (validadores) instalados o no en los autobuses, con características de monederos, control de acceso, derecho de viaje, y otros créditos a ser definidos a lo largo del funcionamiento del SAR.

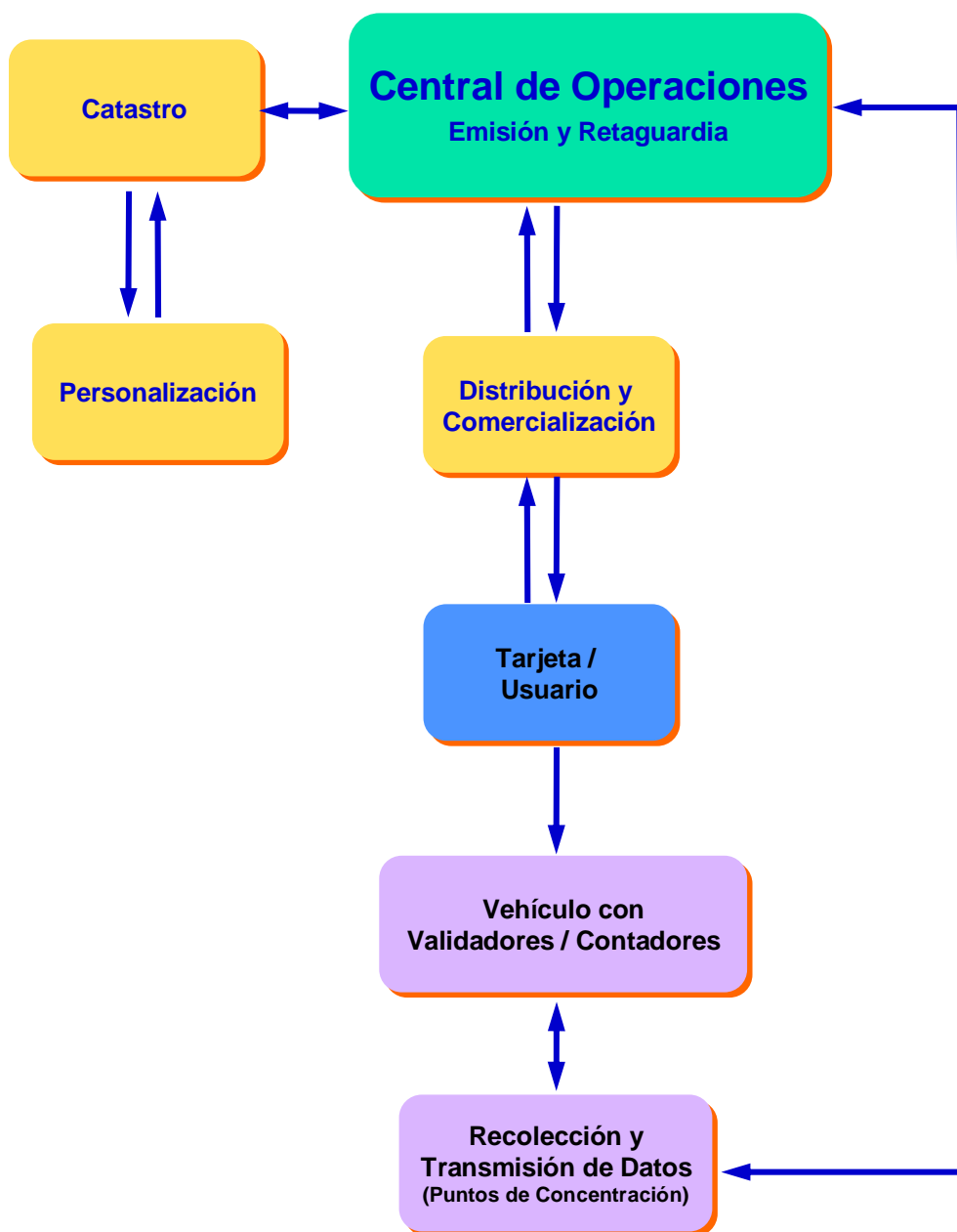
12.1 ESTRUCTURA BÁSICA (SAR)

12.1.1 Funciones del Sistema

El Sistema Automático de Recaudo (SAR) deberá tener las siguientes funciones básicas:

- Emisión y validación de tarjetas y de créditos de viaje;
- Registro, distribución y reposición de tarjetas;
- Carga y venta de créditos de viaje en las tarjetas;
- Control del acceso a las áreas pagadas y cobro de tarifas a los usuarios de los servicios de transporte urbano en autobús de la ciudad de Chihuahua;
- Captura y almacenamiento de datos generados por el SAR;
- Procesamiento de transacciones, incluyendo la conmutación de datos, conciliación de los créditos;
- Permitir el acceso en-línea del Ente Gestor a la información referente a la operación del transporte, emisión, comercialización y compensación de los créditos electrónicos.

12.1.2 Diagrama Básico



12.1.3 Atribuciones y Funciones Básicas

El SAR se encuentra estructurado en los siguientes Módulos: Emisión, Distribución, Validación / Acceso y Resguardo.

La separación en módulos, permite simplemente facilitar el entendimiento de las funciones del Sistema. En realidad esas funciones podrán ser agrupadas de la manera que sea más conveniente operacional y económicamente.

Considerándose el Diagrama, los módulos fueron así divididos:

DIAGRAMA	Módulos del Sistema	Subsistemas
Central de Operaciones	Emisión	Tarjetas
		Títulos derecho Viaje
		Registro
R E D	Distribución	Tarjetas
		Puestos
		Personalización
	Validación / Acceso	Validadores
		Puntos de Concentración de Datos
Central de Operaciones	Resguardo	Red
		Procesamiento
		Clearinghouse

12.1.3.1 Módulo de Emisión

Emisión de Tarjetas del SAR deberá ser compatible con la aplicación nativa de este Sistema;

Control de existencias de tarjetas y de créditos de viaje, de tal manera que se garantice siempre el servicio a los usuarios;

Inicialización de tarjetas, identificándolas, instalando la Aplicación del SAR y alimentando la base de datos de tarjetas;

Control de la emisión de los créditos en el SAR;

Registro de los usuarios y empresas;

Servicio a los usuarios con derecho a la gratuidad y descuentos;

La estructura de la tarjeta debe prever que la aplicación del SAR permita la transacción de créditos correspondientes a los diferentes tipos de tarifas vigentes en el SITCHI.

Deberá ser prevista la posibilidad de explotación de la publicidad a través de socios al sistema en el formato de las Tarjetas, equipos, medios de comunicación y demás instalaciones del Sistema.

En el caso de utilizarse tarjetas - master para carga “off line”, la inicialización deberá ser distinta de aquélla de la tarjeta para usuario;

Emisión de los Módulos SIM (Security Access Module)

12.1.3.2 Módulo de Distribución / Crédito

Los Terminales de Punto de Carga - TPC, a ser instalados en los Puestos de Distribución, deberán ser equipos electrónicos inviolables e inmunes a falsificaciones. Los TPC podrán operar “on line” u “off line” al subsistema Red y Procesamiento. Deben ser de los siguientes tipos: asistidos, o sea operados por un agente y de auto-servicio, cuando son operados directamente por el usuario;

La información generada al cargar las tarjetas deberá ser transmitida con garantía de seguridad a la *Clearinghouse* y deberá estructurarse de tal manera que se le puedan realizar auditorías;

El proceso de distribución debe atender una amplia cobertura geográfica, diversidad de canales de distribución y cobertura, así entendidos:

- Cobertura geográfica: ampliación progresiva de la red de distribución para todo el Municipio de Chihuahua;
- Diversidad de canales: diversificación creciente de canales de distribución, de venta y de carga;
- Cobertura: reducción progresiva de la media y de la variancia de la distancia recorrida por un usuario del SAR para alcanzar puntos de venta y de carga.

Implantación de los Puestos de Distribución de tarjetas y carga de crédito y otros servicios a los usuarios de la Aplicación del SAR;

Carga de crédito en las tarjetas, con créditos autorizados por el Ente Gestor;

Distribución de créditos en los Terminales de Punto de Carga (TPC) “on line” u “off line”;

Control de los créditos distribuidos / cargados;

Central de Servicio al público, por teléfono (call center) y personalmente con la finalidad de aclarar las cuestiones relacionadas a la utilización del SAR y atender los usuarios en los casos de pérdida, robo y problemas con la tarjeta.

12.1.3.3 Módulo de Validación / Acceso

Los equipos que componen este módulo son:

- Validadores: en el bus, al lado del conductor, o en los accesos a las estaciones de embarque (o de terminales, de ser el caso), controlando torniquetes.
- Equipos contadores de entradas y salidas de pasajeros en las puertas de los buses;
- Torniquetes en las estaciones de embarque (o en terminales, de ser el caso) para control de acceso y salida.

Los Validadores deberán ser equipos con lectores de tarjeta inteligente (con o sin contacto), programado para debitar los valores monetarios o derechos de viaje correspondiente al sistema y ruta a la que se aplica, teniendo como base las tarifas vigentes. En particular, deberán permitir la aplicación de los descuentos de integración de base temporal y especial. Los validadores deberán disponer del software y la información necesaria;

Los validadores deberán registrar todos los eventos ocurridos durante su operación.

La actualización / cambio de datos y software entre la Central de Operaciones y los validadores deberá ser realizada por control remoto, sin la necesidad de intervención manual en el local donde estén instalados y deben ser hechas con mecanismos de seguridad en cuanto a la transmisión de datos.

El Validador deberá tener capacidad para operar con interfase sin contacto y estar construido bajo la Norma ISO14443.

Deberá mantenerse control de los validadores, principalmente en lo relacionado a riesgos de fallas de los equipos;

El proceso de la transacción deberá prever la colisión de información de más de una tarjeta que eventualmente estén adentro del campo de acción de la interfase del Validador, con suspensión de la transacción, y también deberá prever débitos indebidos, incluso por repetición de lectura / gravación de la misma tarjeta;

La información generada en la validación deberá ser almacenadas en “backup” en los propios validadores, con capacidad equivalente a 7 días de operación;

Instalación y mantenimiento de validadores de tarjetas inteligentes y de tarjeta para viaje único, cuando sea el caso, y de controladores de acceso (torniquetes) en las estaciones de embarque y terminales;

Suministro de la red de intercomunicación de los validadores fijos (en torniquetes) y embarcados (en autobuses) con los Puntos de Concentración de Datos¹.

12.1.3.4 Módulo de Resguardo

El Módulo de Resguardo deberá dar soporte al gerenciamiento de las tarjetas, a los créditos de viaje, a los Terminales de Punto de Carga, de los Validadores y a las aplicaciones;

En este módulo deberán estar incluidos los subsistemas Red y Procesamiento, *Clearinghouse* y las bases de datos (BD) necesarias para ese gerenciamiento, tales como la BD de las tarjetas, de los terminales de las estaciones de embarque, de las aplicaciones y las BD utilizadas para la administración de la seguridad del sistema (archivos de llaves dinámicas y certificadas);

Captación, control y procesamiento de los datos de transacciones de distribución y validación;

¹ Puntos de Concentración de Datos son locales donde se procesará el “download” y “upload” de datos de/para los equipos de recaudo. Estarán situados en terminales, garajes u otros sitios apropiados.

Gerenciamiento de las listas de tarjetas irregulares y de series irregulares de créditos de viaje;

Procesamiento de los datos de transacciones de adquisición de bienes y servicios realizados por medio de Aplicación SAR;

Contabilidad de débitos y créditos de los participantes del Sistema, como consecuencia de las transacciones del SAR;

Aplicación de procesos de verificación de validez e integridad de los datos recibidos;

Mantenimiento de bases de datos con registros de todas las transacciones de cargas y de validaciones, y de otros eventos, que permitan extraer informes estadísticos, de análisis, de control, de auditoría, operacionales, etc. El SAR deberá poseer herramientas que permitan la extracción de información, independientemente de la intervención del proveedor del Sistema;

Elaboración de los índices de desempeño operacional que permitan evaluar la eficiencia y la eficacia del Sistema;

Suministro de red de comunicación de los TPC's;

Monitoreo de la ejecución de todos los procedimientos de seguridad pre-establecidos para las diversas actividades.

12.2 TARJETAS

12.2.1 Características de la Tarjeta

La Aplicación del SAR deberá ser reconocida solamente por medio de interfase sin contacto de una tarjeta inteligente, cuando sea utilizada para acceso en el transporte de pasajeros;

Las características físicas de las tarjetas con circuito integrado de acoplamiento remoto deberán ser conforme a la norma ISO 14443-1 tipo A o B;

Las características específicas para tarjetas con circuito integrado de acoplamiento remoto serán:

- Frecuencia de la portadora para la transmisión de energía y de datos: 13,56 MHz.;
- Velocidad mínima de transferencia de datos: 106 Kbps;

- Distancia de operación de la tarjeta a la antena del lector ajustable hasta 10 cm;
- Protección contra colisión cuando haya varias tarjetas presentes en el campo de energía del lector (anti-colisión);
- Seguridad en el acceso a la memoria por autenticación mutua entre la tarjeta y el validador y algoritmos de criptografía, utilizando llaves de acceso secretas diversificadas, que varían en función del sector de memoria pedido y del tipo de operación a realizar (lectura, escrita, incremento, decremento);
- Protocolo de comunicación de la tarjeta – lector que asegure la integridad de transmisión y la confidencialidad de los datos;
- Número de serie único;
- Tiempo de retención de datos de 10 años;
- Capacidad de por lo menos 100.000 operaciones de lectura;
- Ciclo de , por lo menos, 10.000 transacciones antes de fallar;
- Deberá ser posible la realización de transacciones con la tarjeta en movimiento;
- Deberá tener una vida útil mínima de 3 años en uso normal por los usuarios. Las impresiones gráficas en tarjetas personalizadas deben ser legibles /reconocibles durante el mismo plazo;
- Ser resistente a esfuerzos de flexión, tensión y ataques químicos, atendiendo la norma ISO 10373.

Para que haya la seguridad de los créditos registrados en la Tarjeta, deberán ser implementadas lógicas y funciones que garanticen la detección y corrección de errores de comunicación entre la tarjeta y otros dispositivos y, ante la imposibilidad de corrección, cancelar el procedimiento, garantizando la integridad de los datos;

Buscando la identificación y la autenticación de la tarjeta, deberá tener recursos que garanticen la seguridad de la autenticación;

Las tarjetas deberán soportar la lectura y la grabación electrónica de información verificada y certificada de los datos, según padrones de inviolabilidad compatibles con sistemas de transacciones financieras;

12.2.2 Requisitos de la Tarjeta

La Tarjeta tipo del SAR tendrá capacidad de almacenamiento de, por lo menos, 1K. Podrán existir tarjetas con capacidades diferentes para algunos tipos;

Las tarjetas deberán ser distribuidas inicializadas y deberán posibilitar la carga con créditos de viajes o valores en el acto de la venta;

Las tarjetas deberán ser individualmente numeradas, externa e internamente (electrónicamente), posibilitando el control de cuenta corriente de cada una y el mantenimiento de listas de tarjetas inválidas, buscando con este tipo de control la prevención de fraudes;

Todas las tarjetas deberán ser registradas;

Las tarjetas podrán ser personalizadas.

Deberá garantizarse al portador, la total confiabilidad y seguridad sobre el valor del saldo de los viajes, posibilitando la reposición de los mismos;

Las tarjetas deberán poseer identificación propia para cada tipo, tales como color, fotografía (de ser el caso) y su lay-out será definido en conjunto con el Ente Gestor;

Todas las tarjetas deberán posibilitar el mecanismo de integración temporal entre las líneas del sistema de transporte. El tiempo definido para esa integración, a partir de la primera validación en el viaje, deberá ser parametrizado, de forma que pueda ser alterado sin "recall" de tarjetas

Las tarjetas son personales de posesión permanente de los usuarios;

Aplicaciones de restricciones para cada tipo de tarjeta podrán ser definidas posteriormente, en conjunto con el Ente Gestor. Las restricciones pueden incluir los siguientes aspectos, entre otros, aisladamente o en combinación, para cada tipo de tarjeta:

- fechas
- días de la semana
- feriados
- faja horaria para restricción de utilización en viajes (hasta 3 intervalos de horarios en horas y minutos);
- rutas, sentido de las rutas;
- cantidad máxima de viajes según períodos, o tipo de día

- banda horaria para descuento en la utilización de viajes (hasta 3 intervalos de horas y minutos) y sus respectivos descuentos;
- período de vacaciones escolares (hasta 3 intervalos de datas con año, mes y día);
- período específico de validez / utilización (ej. Tarjetas con 30 días de validez a partir de la fecha de la primera utilización)
- fecha de vencimiento del beneficio (de ser el caso).

12.2.3 Tipos de Tarjetas/Aplicaciones

El SAR deberá trabajar con una familia de tarjetas, conforme los tipos de usuarios. Serán adoptados los tipos básicos, descritos a continuación y, posteriormente, serán adoptados otros tipos de tarjeta que se haga necesario:

Tarjetas de USUARIOS

Aplicaciones Comunes – Destinadas a usuarios comunes en general.

Aplicaciones Especiales – Destinadas a usuarios que tengan tratamientos especiales, especialmente referentes a tarifas con descuentos, que pueden ser:

Escolares – destinadas a los estudiantes que pagan con descuento las tarifas del transporte, con fecha de caducidad definida y renovable;

Mayores – destinadas a las personas mayores (puede tratarse de jubilados o de alguna categoría especificada por la ley) que tengan derecho a descuentos, con fecha de caducidad definida y renovable.

Tarjetas OPERACIONALES – Tarjetas que pueden ser definidas para pruebas, fiscalización y operación del sistema. Una de ellas es la

Tarjeta de BORDO: Utilizada por el conductor para validar pasajes unitarios pagados en dinero.

Tarjetas MASTER – Destinadas a la transferencia de créditos a los equipos de recarga “off line”, de ser el caso.

El SAR deberá posibilitar la creación de otros grupos en la categoría Especial, además de los dos mencionados arriba, que podrán venir a ser establecidos por legislación o por el Ente Gestor.

12.2.4 Moneda Electrónica y Tipos de Descuentos

El SAR deberá poder trabajar con créditos en unidades monetarias corrientes y/o en créditos en viajes, en los varios niveles y módulos del sistema. Para la implantación de la política tarifaria actual, será adoptada como referencia el crédito en valor monetario (monedero electrónico);

El SAR deberá registrar en las tarjetas la fecha de adquisición de los créditos;

El monedero electrónico de tarjetas Comunes podrán ser utilizados para pagos de tarifas y también, de ser el caso, para pagos de bienes y servicios que sean convenidos.

El monedero electrónico de tarjetas especiales solamente podrá ser utilizado para pagar tarifas del SITCHI.

El SAR permitirá la adopción de varios tipos de descuentos, que podrán ser implementados de acuerdo con la política tarifaria vigente. El Módulo de Resguardo deberá enviar para los Puntos de Concentración de Datos, información conteniendo los parámetros a ser gravados en los validadores que activan diversos tipos de descuento en las tarifas, a saber:

Descuento por día de la semana

Asociado a una determinada fecha (domingos, feriados o fecha específica), pudiendo ser aplicado o no, conforme al tipo de tarjeta.

Descuento en determinados rangos horarios

Deberá ser establecido el porcentaje de descuento, para hasta tres horas (por ejemplo, en periodos no pico), aplicándose o no, conforme el tipo de tarjeta.

Descuento para ida y vuelta en la misma línea

Deberá ser establecido el porcentaje de descuento en el caso del usuario utilizar la misma línea en la ida y en la vuelta, pudiendo ser aplicado o no, conforme el tipo de tarjeta.

Descuento para integración.

La tabla de parámetros del validador deberá prever las siguientes variables:

- Tiempo total para integración;
- Número máximo de integraciones permitidas, dentro del intervalo de tiempo establecido en el inciso anterior;

- Valor de la tarifa de integración o porcentaje de descuento para cada integración, llevando en consideración característica del viaje origen y del viaje corriente y por la consulta de una tabla de descuentos;
- Sentido del viaje.

Premiación por fidelidad.

Para premiar el usuario que utiliza el sistema de transporte, o determinada línea, de forma frecuente y arriba de determinado número de viajes durante un período establecido. Se puede adoptar el procesamiento en el Sistema de Resguardo, para premiación del usuario;

12.2.5 Personalización e Identificación Externa de las Tarjetas

En relación a la identificación externa, la Tarjeta SAR deberá ser de uno de los siguientes tipos:

No Personalizada: Sin otra identificación externa además del número de identificación de la tarjeta;

Personalizada: Obligatoria para las tarjetas de categoría Especial conteniendo, además del número de identificación de la tarjeta, el nombre del titular, el número de su documento de identidad y la identificación comprobatoria del tipo de beneficio. Esta información deberá ser impresa o grabada en campos propios, pudiendo también tener la foto del titular.

12.2.6 Validez y Registro de las Aplicaciones de las Tarjetas

La Aplicación SAR deberá tener validez por un plazo determinado contado desde la entrega de la Tarjeta a su titular o portador. Este plazo deberá ser definido por el emisor. Titular es la persona física autorizada a hacer uso de una tarjeta Especial.;

Todas las tarjetas deberán ser registradas, vinculándolas lógicamente al usuario en el momento de la adquisición.

Para el caso de pérdida o robo de la tarjeta, deberá haber reposición de los saldos remanentes contabilizados en la aplicación. Esa reposición deberá ocurrir después de transcurrido el plazo necesario para bloquear la utilización de la aplicación. Ese plazo deberá ser establecido;

En caso de defecto de la tarjeta, sea personalizada o no, deberá ocurrir su cambio, con la garantía del crédito almacenado, sin costo para el usuario. En caso de quiebra de la tarjeta por culpa del usuario, causada por mala conservación o manejo

indebido, apenas será garantizada la reposición de los créditos almacenados, desde que la tarjeta sea identificable.

12.3 EMISIÓN DE TARJETAS Y GENERACIÓN DE CRÉDITOS

La Emisión de Tarjetas y Generación créditos del SAR deberá ser proyectada e implantada para ejecución de los siguientes servicios:

12.3.1 Emisión de Tarjetas

El SAR deberá permitir realización de pruebas de aceptación de las tarjetas que serán utilizadas en el sistema, debiendo prever el control de stock y de envío para distribución de las tarjetas inicializadas;

Deberá emitir las tarjetas de usuario, tarjetas operacionales y tarjetas Master del sistema. Emisión es el proceso de inicialización lógica y impresión física del número de la tarjeta del SAR en su fase externa;

En el caso de utilizarse tarjetas - master para la carga "off line", la inicialización deberá ser distinta de aquella de la tarjeta para usuario;

Deberá existir Software de Diagnóstico de Tarjetas, que permita la lectura de todo el contenido lógico de la tarjeta de usuario, para eventuales reclamaciones y/o necesidades de consulta por parte del Operador del SAR.

12.3.2 Generación de Créditos

El SAR deberá permitir la generación y control de los créditos que posteriormente serán utilizados por el Sistema de Distribución. Deberá existir un único punto del sistema donde son generados créditos;

La Generación de los Créditos deberá ser autorizada por el Ente Gestor y deberá ser propuesto el procedimiento y sistema que viabilice esa autorización.

Deberán ser controlados los créditos generados y la comercialización.

12.3.3 Aplicaciones SAR

Registro de entidades autorizadas (por ejemplo: Escuelas, Secretaría de la Salud, etc) a proveer credenciales a beneficiarios de aplicaciones Especiales;

Control de Aplicaciones SAR instaladas en tarjetas emitidas por el Sistema;

Control de Aplicaciones SAR Especiales, instaladas en tarjetas SAR, impidiéndose la duplicidad de tarjetas con la misma aplicación Especial;

Control de carga de las tarjetas, incluso para no ser cargados créditos en cantidad superior a la debida o fuera de los plazos establecidos, que deberán ser establecidos;

Control de desbloqueo, revalidación o renovación de Tarjetas y Aplicaciones SAR. Elaboración de procedimientos de verificación y homologación de aplicaciones, sistemas y equipos de terceros que vengan a interactuar con tarjetas o equipos SAR (central de procesamiento, equipos de distribución, validadores, tarjetas), de forma a asegurar que no sufran alteraciones indebidas o que no sea franqueado el acceso a la Tarjeta o al sistema SAR.

12.3.4 Emisión de los Chips SAM – Security Access Modules

El SAR deberá emitir chips SAM que aseguren la inequívoca identificación mutua de tarjeta inteligente y del validador o terminal, para transacciones, permitiendo la firma criptográfica con llaves diversificadas, de todas las transacciones realizadas por el sistema. La utilización de esos chips deberá estar involucrada en la política de seguridad del Sistema;

El chip SAM a ser instalado en todos los equipos podrá ser del mismo modelo, pero la inicialización deberá ser diferente en cada funcionalidad y especie de equipo;

Deberán ser instalados por lo menos 4 slots para SAM en los equipos, principalmente los de Comercialización (Puestos Asistidos o de auto-servicio) y en los Validadores.

12.4 DISTRIBUCIÓN, VENTA Y RECARGA DE LAS TARJETAS Y POST VENTA

El sistema de distribución deberá operar de tal manera que tenga en cuenta la cobertura geográfica.

12.4.1 Funcionalidades y necesidades

El Módulo de Distribución, Venta, Recarga y Post Venta deberá ser proyectado de tal manera que cubra las actividades de:

Suministro de Tarjetas del SAR a los usuarios y operadores;

Registro de las Tarjetas y la Base de Datos de las mismas;

Personalización de las Tarjetas, con o sin foto (considerando que las tarjetas que no sean comunes deberán ser personales e intransferibles);

Suministro de créditos de las categorías tarifarias vigentes y otras categorías tarifarias que se diseñen;

Bloqueo y Desbloqueo de Tarjetas del SAR debidamente sustentados;

Restitución de créditos remanentes en la tarjeta después de su bloqueo, referentes a la aplicación SAR, cuando sea por pérdida, robo o por alguna otra irregularidad;

Información a los usuarios sobre créditos (valores o viajes) disponibles en la tarjeta y tiempos remanentes de validez de utilización de la tarjeta SAR;

Apoyo, por medio de la Central de Servicio, a los Distribuidores, Operadores de Transporte, Establecimientos Asociados y otras entidades participantes;

Conexión “on line” del usuario con la Central de Servicio a través de terminal de Punto de Carga de auto-servicio;

12.4.2 Red Básica de Distribución

Las actividades de la red básica de distribución podrán ser ejecutadas por equipo propio o terceros, siendo éstas localizadas en las cercanías de puntos de parada de autobús. Serán de los siguientes tipos:

- Puesto de Distribución asistido, o sea, operado por un agente;
- Puesto de Distribución de Auto Servicio, operados por el propio usuario;
- Puesto Especial de Distribución;
- Otros Canales de Distribución

12.4.2.1 Puestos de Distribución Asistidos

Deberán ser equipados con terminales electrónicos para lectura y carga de tarjetas, inviolables y protegidas contra fraudes. Deben operar preferencialmente “on line”, pudiendo, excepcionalmente operar “off line”. Deben, para ambos casos, permitir

que la información generada en la carga de las tarjetas sean transmitidas al módulo Resguardo, siguiendo todos los procedimientos de seguridad establecidos.

12.4.2.2 Puestos de Distribución de Auto Servicio

Deberán ser equipados con máquinas electrónicas para lectura y carga de tarjetas, equipadas con lectores de dinero (papel moneda, monedas) y/o tarjetas bancarias;

Deberán ser inviolables y protegidos contra fraudes. Deben operar preferencialmente “on line”, pudiendo, excepcionalmente operar “off line”. Deben, para ambos casos, hacer con que la información generada en la carga de las tarjetas sean transmitidas al módulo de Resguardo, siguiendo todos los procedimientos de seguridad establecidos.

Se debe prever la necesidad de asistencia a los usuarios en dificultad para la utilización de los equipos, y que ésta sea suficiente para el entrenamiento del usuario. Estos procedimientos deberán ser de fácil entendimiento y ejecución por parte de todos los usuarios;

12.4.2.3 Puesto Especial de Distribución

Los Puestos Especiales de Distribución, deberán atender a todos los usuarios del SAR y en especial los usuarios de la tarjeta Especial;

Deberá ser puesto a disposición un módulo de registro de los usuarios especiales. Este módulo deberá ser conectado en-línea y “real – time” con el Resguardo del SAR;

Para servicio de categorías tarifarias especiales, actualmente en vigencia, bien como para otras que puedan ser creadas, este puesto será responsable por:

- El procesamiento de las relaciones recibidas del Emisor SAR y entrega de las tarjetas y autorizaciones de carga de crédito a los locales indicados en estas relaciones;
- Verificación de documentación del usuario que compruebe que le sea permitido disponer de crédito de la categoría especial en cuestión, conforme las disposiciones legales y normas aplicables;
- Suministro de tarjeta con Aplicación SAR para categoría tarifaria especial a los titulares que tengan derecho;

- Divulgación de los servicios especificados, incluso con indicación de los puestos de distribución que puedan ser utilizados para el suministro de tarjetas y créditos a los usuarios;
- Reposición de tarjetas defectuosas a los usuarios, excepto se comprobado motivo a ellos imputable, como por ejemplo, mala conservación y manejo indebido.

12.4.2.4 Otros Canales de Distribución

Podrán ser propuestos otros canales de distribución por medio de Internet, teléfono celular, correo expreso, etc., bien como instalar y operar puestos de distribución adicionales a los citados, temporales o permanentes, de acceso general o restringido;

Los puestos de distribución podrán ser instalados en establecimientos de terceros, incluso que actúen en otros ramos de actividad. Una vez en operación, sin embargo, los puestos de distribución deberán operar continuamente de acuerdo con las horas y padrones establecidos.

12.4.3 Servicio al Público – Pos Venta

12.4.3.1 Call Center

El SAR deberá poner a disposición el sistema y los procedimientos que permitan la instalación de Central Telefónica (call center) para servicio al público con la finalidad de aclarar las cuestiones relacionadas a la utilización del SAR;

La Central deberá permitir el registro de pérdida o robo de la tarjeta;

Los registros de pérdida u robo de la tarjeta deberán ser comunicados al Módulo Resguardo.

12.4.3.2 Servicio al Usuario

Deberán existir puntos de servicio distribuidos en la ciudad. Los equipos y sistemas utilizados en esos puestos deberán ser conectados al Banco de datos Central, de modo en-línea y “real – equipo”.

Deberán tener la funcionalidad de revalidación de parámetros de tarjetas. Esta revalidación será hecha por medio de un dispositivo de lectura y grabación de tarjeta sin contacto.

Las principales funciones del SAR, con relación al servicio al usuario son:

- Registro de Escuelas;
- Registro de Usuarios: Consiste en actualizar el registro de usuarios con información básica para personalización de la tarjeta e identificación de los usuarios, necesaria para el proceso de registro de pérdida de la tarjeta;
- Control de Personalización;
- Registro de Pérdida;
- Devolución de créditos;
- Revalidación de las Tarjetas.

Estas actividades podrán ser operadas por los mismos puestos citados en el inciso 12.2.3.

12.4.4 Puestos de Distribución y Carga

El SAR deberá controlar los puestos de distribución y carga, comprendiendo los servicios de suministro de tarjetas, créditos y servicios relacionados con los usuarios. Estos puestos de servicios deberán tener procesos, equipos, redes de transmisión / recepción de datos y sistemas para realizar, controlar y transmitir datos de las transacciones de distribución;

El SAR deberá dimensionar las cantidades de tarjetas, como de créditos por tipo y de tarjetas para viajes unitarios no recargables a ser suministradas a los usuarios y la respectiva repartición entre los puestos y servicios de distribución;

Realizar las transacciones de suministro de tarjetas, créditos y servicios correlacionados a los usuarios y recepción del ingreso correspondiente;

Registro y Transmisión al Módulo de Resguardo de los datos referentes a las transacciones descritas anteriormente;

Colecta, transporte y depósito en la cuenta del Agente Fiduciario, del ingreso correspondiente al suministro a los usuarios de tarjetas, créditos y servicios relacionados.

Inicialmente los puestos de distribución y carga serán de los tipos:

12.4.4.1 Puestos de Venta propios

Los servicios a ser ofrecidos serán:

- Distribución de Tarjetas del SAR;
- Carga de crédito del tipo común y especial;
- Información a los usuarios sobre créditos (valores o viajes) disponibles en las cuentas y tiempo remanentes de validez de utilización de la tarjeta SAR;
- Registro del usuario de la tarjeta Común;
- Conexión “on line” con la Central de Operación;

12.4.4.2 Puestos Especiales de Servicio

Serán los responsables por la operación y los procedimientos de servicios de registro de los usuarios de Tarjeta Especial, cuya competencia de autorización del beneficio corresponde al Ente Gestor, y suministro de las tarjetas y créditos respectivos.

12.4.4.3 Puestos de de Venta Terceros

Comprenderán los servicios de suministro de tarjetas con aplicación Común, créditos y servicios a los usuarios del SAR;

Podrán tener compartimiento de equipos y servicios con otros aplicativos, siguiendo los estándares, normas, especificaciones y otros requisitos determinados por el SAR;

Deberán ser controladas las transacciones de suministro de tarjetas, créditos y servicios relacionados, realizados por los terceros, bien como del ingreso correspondiente;

Deberá ser previsto el control de calidad de los servicios prestados por terceros.

12.4.4.4 Otros canales de distribución

Otros canales de distribución podrán ser propuestos, como, por ejemplo:

Pago anticipado por medio de Bancos o de internet con carga automática en puntos de venta (o validadores) distribuidos en la ciudad.

Esquemas de contratos de auto recarga, pospagos.

12.4.5 Distribución y Venta por los tipos de Tarjetas

12.4.5.1 Escolar

La distribución de las tarjetas entre los escolares podrá ser realizada por las escuelas, después del registro, registro y personalización de las Tarjetas. Deberá ser definida la forma, procedimientos, reglas, infraestructura y locales donde será realizada la distribución de las tarjetas Escolares;

Deberá existir servicio a los escolares, para aclaraciones de dudas, registro, distribución y carga de tarjetas;

Todos los puestos podrán permitir carga de créditos para el usuario escolar, obedeciendo a los parámetros predeterminados para el mismo;

La compra podrá ser total o parcial. El total cargado en el período, no podrá ser superior la cuota establecida para este mismo período, que estará definida en la parametrización de la tarjeta, de acuerdo con la legislación vigente sobre la materia. Este período podrá ser mensual, bimestral, trimestral, etc.;

La carga del crédito podrá ser realizada en los validadores y/o puntos de venta del SAR,

12.4.5.2 Común

Las tarjetas comunes deberán ser distribuidas, vendidas y cargadas en los diversos Puestos de Venta;

El usuario definirá el valor a ser cargado en la tarjeta, siendo que podrá ser definido valor mínimo y máximo a ser cargado;

Los puestos de ventas que realicen el suministro de la Tarjeta Común deberán operar “on line”, de tal forma que se permita el registro del usuario.

12.4.5.3 Especial

Deberán ser definidos, procedimientos, reglas, infraestructura y locales donde será realizada la distribución de las tarjetas Especiales;

Las tarjetas Especiales deberán ser emitidas, activadas y controladas en los Puestos Especiales de Distribución;

En la activación de la Tarjeta Especial deberá ser hecho el registro electrónico de datos del titular y de la entidad certificadora del derecho del titular de la tarjeta y del local, fecha, hora y tiempo de utilización;

Deberán ser definidos cuales serán las formas y procedimientos para la carga en las tarjetas Especiales que deberán ser aprobados por el Ente Gestor;

12.4.6 Valor de Adquisición de las Tarjetas.

La primera tarjeta podrá ser adquirida sin costo para el usuario, siempre que la registre (registrar el vínculo de la tarjeta con su documento de identidad) en el sistema.

En los casos de solicitud de segundas vías será cobrado un precio al usuario a ser fijado por el Ente Gestor, excepto para los casos de reposición de tarjetas con fallas de fabricación.

12.5 REGISTRO DE USUARIOS

El Registro está asociado a la definición de los tipos de usuarios a ser atendidos por el sistema.

No habrá acumulación de beneficios.

El registro será mantenido en banco de datos único, evitando duplicidad de tarjetas para el mismo usuario.

12.5.1 Especial

El registro de los Usuarios Especiales deberá contener la estructura básica abajo referida, necesaria para la medición de la concesión del beneficio, con los criterios y normas establecidos posteriormente:

Número de la tarjeta	Nombre
Fecha nacimiento	Sexo
Dirección completa	Documento
Foto	Fecha del registro
Fecha de validez de la tarjeta	Fecha de validez del beneficio
Entidad o Escuela (de ser el caso)	Restricciones

El Ente Gestor deberá facilitar la infraestructura necesaria para la realización del registro.

También debe ser considerada la posibilidad de medición de la concesión del beneficio (líneas, horas, días, etc.).

12.5.2 Tarjeta Común

Para el registro del usuario de la Tarjeta Común, será necesario los datos personales del titular, y el número de su documento de identidad de forma que permita al titular, el derecho al bloqueo y resarcimiento de los créditos remanentes después de su bloqueo, cuando sea solicitado y de la adquisición de la primera tarjeta gratuitamente.

12.5.3 Funcionarios de las empresas operadoras y del Órgano Gestor

Para estos usuarios será necesarios: los datos personales, funcionales y dados de la empresa. No será permitido agregarse a esta tarjeta cualquier otro tipo de aplicaciones. También debe ser considerada la posibilidad de restricciones de uso de esta tarjeta, tales como horario, días, rutas y etc.

12.6 VALIDACIÓN Y ACCESO

12.6.1 Funcionalidad y necesidades

Las Tarjetas deberán ser presentados a un equipo Validador, que deberá proceder a la transacción de acceso y cobro de la tarifa (de ser el caso) interactuando con la tarjeta, y generando los registros correspondientes para el control de ingresos y movimiento de pasajero por tipo;

La operación de lectura y procesamiento en la tarjeta no deberá pasar de 300 mseg.

Deberán ser especificados los procedimientos, sistemas y equipos para los validadores de tarjetas con aplicación SAR, incluso en cuanto a almacenamiento y transmisión de los datos;

Control y apoyo a la operación de módulos de adquisición de bienes y servicios por medio de la Aplicación SAR en establecimientos Asociados, en cuanto a:

- Servicio de homologación de equipos y sistemas de procesamiento, de registro y de transmisión de datos;
- Captación y control de los datos de transacciones de adquisición de bienes y servicios realizados por medio del SAR, incluso con aplicación de procesos de verificación de validez e integridad.

Los equipos y accesorios que serán instalados en los vehículos y en las estaciones de embarque, deben permitir el efectivo control de la utilización de las tarjetas y créditos;

El posicionamiento y ergonometría de los equipos en los vehículos y en las estaciones de embarque deberán considerar, especialmente, la comodidad de los usuarios y ser aprobados por el Ente Gestor y la legislación pertinente;

Los validadores deberán poseer interfase de comunicación, estándar tipo RS-485, para futuras conexiones con otros sistemas.

12.6.2 Información en los Validadores

El SAR deberá disponer de un conjunto de información que deberá estar disponible en todos los validadores en operación. Esas información deben ser, por lo menos:

- Serie de identificación de las tarjetas válidas;
- Tipos de tarjetas en operación;
- Parámetros para operación de la integración temporal;
- Listado de “tarjetas inválidas”;
- Control sobre el rol de líneas a ser operadas por un validador específico;
- Algoritmo de criptografía a ser aplicado a los datos;
- Control sobre las funciones a ser desempeñadas en auditorías y fiscalizaciones;
- Control de los tipos de operaciones generadas por la liberación de pasajes pagadas en dinero;
- Control sobre la secuencia de almacenamiento redundante de los datos.

Esta información deberán ser diariamente actualizadas en los validadores.

12.6.3 Funciones Básicas de los Validadores

El software aplicativo a ser desarrollado debe ser modular, permitiendo que futuras alteraciones y/o ampliaciones sean fácilmente implementadas. El lenguaje de programación utilizado debe presentar velocidad, seguridad y portabilidad, siendo utilizadas tablas de parámetros y funcionalidades que posibiliten alteraciones comandadas exclusivamente por la Central de Operaciones y transmitidas a los Validadores;

Deberán ser implementados en el software aplicativo, entre otras, las siguientes funciones:

- Comunicación entre Validador y Puntos de Concentración de Datos;
- Lectura y procesamiento de tablas de parámetros y funcionalidades;
- Procesamiento de tarjetas;

- Validación de las tarjetas utilizando cualquiera de los 4(cuatro) módulos SAM;
- Mensajes al usuario en el panel alfanumérico;
- Alarmas sonoras;
- Registro de los demás eventos que ocurrieron en el validador;

Generación de datos operacionales y de recaudación que permitan extraer informes de:

- Pasajeros por tipo de tarjeta, incluyendo los usuarios que pagaron en dinero;
- Pasajeros transportados por vehículo, línea, viaje, sentido y faja horaria;
- Tarjetas rechazadas, con descripción del motivo del rechazo;
- Ocurrencia de fallas durante la operación;
- Tarjetas bloqueadas;
- Tarjetas bloqueadas temporalmente;
- Horarios de inicio y fin de servicios y viajes;
- Transacciones individualizadas de cada tarjeta, conteniendo: Número de la tarjeta, tipo de la tarjeta, fecha/hora, prefijo del vehículo, ID del Validador, ruta, sentido, ruta de origen (en el caso de integración temporal), valor debitado, naturaleza de la transacción (débito, bloqueo de la tarjeta, etc.), certificación de la transacción.

12.6.4 Colecta de datos

La colecta de datos deberá ser realizada diariamente de todos los validadores del sistema de transporte, teniendo como funcionalidades básicas:

- Cuando el vehículo estacione en un Punto de Concentración de Datos la información deberán ser transmitidas de forma automática y rápida para la central respectiva y para el centro de operación, sin necesidad de intervención manual y sin interferir en la operación normal de los vehículos;

- La operación diaria de descarga del validador (transmisión de los archivos para la Central de Puntos de Concentración de Datos), no deberá ser pasar el tiempo de 90 segundos.
- No serán admitidas velocidades efectivas de comunicación inferiores a 200 Kbits/Seg.
- Los equipos de colecta de datos deberán ser resistentes a intemperies;
- En casos de fallas en la colecta automática, será necesaria la colecta o carga manual de datos en el Validador a través de colectores portátiles. Deberá existir una interfase de entrada y salida de datos en el Validador electrónico adecuada al colector portátil;
- Deberán ser utilizados recursos de autodiagnóstico en el software aplicativo de los Validadores, que permitan la emisión de informes conteniendo todas las fallas ocurridas durante la operación, e indicar los módulos y placas que requieran sustitución o mantenimiento.

12.6.5 Recepción de cuentas del conductor

El Sistema deberá almacenar la totalidad de los eventos de entrada de pasajeros por los equipos de contadores de entrada / salida;

Los eventos registrados en la Tarjeta de Bordo deberán contener la información segregadas por servicio (ruta);

Serán dispuestos, en los Puntos de Concentración de Datos, equipos que permitan la lectura de los validadores y de los equipos Contadores de Entradas y Salidas. Con esa información se calcularán los elementos para la rendición de cuentas, por el cobrador, de los pasajes pagado en dinero;

El sistema implantado debe estar funcionalmente conectado a la Central para que puedan ser hechas las validaciones entre los datos recibidos de las tarjetas de bordo y los datos recibidos de los validadores.

12.7 CENTRAL DE OPERACIONES (SISTEMA CENTRAL)

Deberá estar compuesta de equipos y accesorios que permitan el efectivo control de todas la información del SAR;

Desde la central se procede a la actualización de la información utilizadas por los validadores, en generación de créditos, utilización de tarjetas de usuarios, procesamiento y certificación de las transacciones de recarga y viaje a través del dispositivo de seguridad y transferencia de créditos;

Deberá disponer de control de acceso a los diversos módulos del SAR, permitiendo que se cree un menú personalizado, para cada tipo de operador. Todas las operaciones realizadas deberán ser registradas con la indicación del operador, fecha, hora y local;

Todos los datos del sistema deberán ser consolidados en la Central de Operaciones, debiendo ser ejecutado “backup” periódicamente. El “backup” deberá ser mantenido en dos locales distintos.

Deberá ejecutar los servicios de resguardo abajo enumerados, considerándose dos subsistemas: Red y Procesamiento y Clearinghouse.

12.7.1 Subsistema Red y Procesamiento

Captación y control de los datos de transacciones de distribución realizadas, incluso con aplicación de procesos de verificación de validez e integridad. La transmisión de datos entre los distribuidores y Módulo de Resguardo deberá ser por medio de redes seguras;

Captación y análisis de los datos de transacciones de validación realizadas, con aplicación de procesos de verificación, de validez e integridad;

Captación y control de los datos de transacciones de adquisición de bienes y servicios realizados por medio de tarjetas del SAR, con utilización de procesos de verificación de validez e integridad;

Instalación y mantenimiento de interfases junto a la Central de Procesamiento para transmisión y recepción de datos entre la Central de Procesamiento y los equipos de distribución, control de validación y de puntos de venta en operación junto a Distribuidores, Operadores de Transporte y Establecimientos Asociados;

Suministro de interfase del Sistema SAR para conexiones de los sistemas de transmisión y recepción de datos de aplicaciones de terceros;

Recepción y transmisión de datos entre la Central de Operaciones del SAR y la red de Distribución y Validación SAR;

Implantación y operación de la Central de Operaciones del SAR;

En cualquier momento la selección de las funciones habilitadas para cada Tipo de Tarjeta podrá ser alterada en el Sistema Central, permitiendo cambios en las reglas de utilización de las Tarjetas sin necesidad de alteraciones en el Firmware de los validadores;

Control de saldos de créditos en las Aplicaciones SAR, incluso para apuración de créditos a restituir en el caso de pérdida o robo de tarjeta con Aplicación SAR registrada;

Generación, actualización y control de la Lista de Tarjetas Inválidas;

Cálculo y divulgación de índices de desempeño operacional que midan la eficiencia y la eficacia del Sistema.

Generación de los datos referentes a la hora y lugar de las entradas de cada tarjeta en el Sistema de Transporte, rastreando el viaje completo realizado con cada tarjeta.

Todos los datos a ser transmitidos, en los dos sentidos (Central - Entidades externas, y vice-versa) deben ser criptografados a través de algoritmo público;

También deberá prever una arquitectura de comunicación online/real-time entre la red de servicio a usuarios y el Sistema Central de Operaciones

12.7.2 Subsistema Clearinghouse

Las funciones que competen al Clearinghouse comprenden:

Registro de debitos y créditos de agentes del SAR, resultantes de las transacciones del SAR;

Mantenimiento de la base de datos en archivos electrónicos con formatos y contenidos a ser establecidos durante la fase de detalle del Proyecto Ejecutivo, con registros que permitan extraer informes estadísticos, de análisis, de control, de auditoría, operacional etc.;

Los datos e informes indicados anteriormente deberán ser suministrados dentro de los plazos a ser establecidos en el Proyecto Ejecutivo;

Deberá ser controlado el encaminamiento por los Puestos de Distribución y Carga, de los valores monetarios y respectivos datos y documentación correspondiente;

La división de Ingresos del Sistema de Transporte será realizada con base en datos contabilizados diariamente en el sistema, considerando los datos que van transmitidos de los validadores para la Central de Operación, durante el periodo de

operación a ser definido en el Proyecto Ejecutivo, en principio de 1 día, conforme reglas aprobadas por el Ente Gestor;

Deberán ser producidos registros diarios de los valores recaudados y de la estimación de los ingresos por operador. Estos registros deberán ser archivados digitalmente o deberá ser suministrado un acceso, debidamente autenticado, para generación de los registros;

Deberá ser desarrollado un proceso que permita el Ente Gestor, a los Puestos de Distribución y Carga y a los Operadores de Transporte auditar en cualquier momento los valores de créditos y débitos contabilizados por el SAR.

12.7.3 Funcionalidades de la Lista de Tarjetas Inválidas

La lista de Tarjetas Inválidas deberá:

Inhibir permanentemente la utilización de una determinada tarjeta: En este caso, si la tarjeta identificada sea presentada al validador, el mismo irá inutilizarla lógicamente la tarjeta;

Inhibir temporalmente la utilización una determinada tarjeta. En este caso, el validador confirmará que la tarjeta se encuentra inhibida, sin embargo no efectuará la inutilización lógica de la misma;

Inhibir permanentemente la utilización de un grupo de tarjetas;

Inhibir temporalmente las recargas en una determinado tarjeta;

12.7.4 Informes

El SAR deberá suministrar una herramienta amigable, capaz de generar informes por el propio usuario. Deberá posibilitar, entre otros, la consulta y la emisión de informes abarcando la siguiente información:

- Cantidades y horarios de los viajes realizados por día, operadora, ruta, y periodo horario;
- Cantidades de pasajeros por tipo de paso, día, operadora, ruta, y periodo horario;
- Cuenta corriente de cada tarjeta;
- Impacto efectivo en la política de descuentos en la utilización por día, operadora, ruta, periodo horario;

- Composición del ingreso (utilización) por tipo de pasaje por día, operadora, ruta, periodo horario;
- Perfil de los usuarios gratuitos por tipo de tarjeta: por día, operadora, ruta, periodo horario;
- Consistencia de los paquetes recibidos de las operadoras por día y Puntos de Concentración de Datos;
- Consistencia de los paquetes recibidos del Módulo de Distribución por día y equipo;
- Seguimiento de las inconsistencias de los paquetes recibidos de los Puntos de Concentración de Datos;
- Seguimiento diario de la evolución de las integraciones temporales por ruta;
- Seguimiento de las ocurrencias de pérdidas de tarjetas por tipo, con control de emisión de segundas vías y de reposición de los créditos;
- Seguimiento de la relación Ventas x Utilización;
- Seguimiento de las ventas no utilizadas: identificación del comportamiento y variación;
- Control de variación del ingreso (utilización) diaria y periódica por operadora, ruta, servicio y tipo de pasajero;
- Control de variación de la venta diaria y periódica por nivel y punto de venta;
- Seguimiento del registro de los usuarios especiales.

12.8 CENTRAL DEL ENTE GESTOR

El SAR deberá garantizar y posibilitar el acceso del Ente Gestor, a la información referente a la operación del transporte, emisión, comercialización y compensación de los créditos electrónicos, emisión y distribución de tarjetas.

La información citada debe posibilitar al Ente Gestor la identificación del valor total de créditos y cantidades de tarjetas en poder de la población. En especial, deberá permitir:

- Autorización para emisión de los créditos del sistema para posterior distribución y comercialización a los usuarios;
- Registro de los usuarios gratuitos y con descuento;
- Recibir toda la información del SAR con seguridad;

12.8.1 Tipos de Acceso y equipos

Deberá contar con disponibilidad de acceso a los “Backup” de los bancos de datos, pertinente al sistema de transporte, descrito en el inciso 8 - Central de Operaciones.

Deberán ser previstos 2 tipos de accesos a la información del SAR:

- Tipo Cliente, a través de aplicativo del SAR, donde deberá ser posible acceder informes básicos del sistema, ejecución de comando de Autorización de Emisión de Créditos, y registro de los usuarios de tarjetas del Tipo Especial;
- Directo al Banco de datos de Transporte, generado desde el Banco de datos del SAR, garantizando la integridad de los datos. Contendrá la información del Transporte de Chihuahua, con permiso de lectura y copia, donde será posible la extracción de la información disponible del banco de datos. Por lo tanto, será suministrado el diccionario de datos, con la descripción de las tablas, campos, relaciones y demás objetos implementados en este banco de datos.

12.8.2 Canal de comunicación

Los accesos arriba descritos deberán ser puestos a disposición por medio de “Link” dedicado o conexión segura por internet, con capacidad mínima de 8mbps conectando la central de procesamiento del SAR con las unidades del Ente Gestor.

12.9 OPERACIONALIZACIÓN DEL SISTEMA

12.9.1 Aceptación de las Tarjetas

Las tarjetas en las que el saldo no sea superior al valor de la tarifa, no permitan al usuario realizar el viaje. No será liberado el acceso (torniquete), cuando el saldo constante en la tarjeta fuera insuficiente, o sea el saldo mínimo para poder hacer un viaje será el valor de una tarifa.

La utilización de la tarjeta consecutivamente en el mismo validador y en el mismo viaje, no deberá ser autorizada si no hubiera saldo para el respectivo cobro.

El procesamiento del Validador en el momento de la lectura de la Tarjeta deberá contemplar las siguientes etapas:

- Verificar si la tarjeta se encuentra en la lista de Tarjetas Inválidas;
- Verificar se hay carga de crédito o ampliación de la fecha de caducidad para esta tarjeta, específicamente para los Especiales;
- Verificar parámetros de integración (temporal);
- Verificar la validez y/o el saldo de la Tarjeta; (en caso de que no sea integración);
- Verificar parámetros de restricción (validad/ruta/horarios/etc.);
- Verificar tipo de Tarjeta;
- Proceder a descuento de los créditos;
- Actualizar mensaje en el display del validador y emitir bip sonoro.

Deberá ser prevista la intervención del conductor para liberación de la entrada para las tarjetas del tipo Especial verificación de la identidad del usuario y para pagos en dinero para viajes eventuales. En el caso del pago en dinero el conductor deberá hacer un registro en el sistema (validador) con su tarjeta, para no generar diferencia en el cierre de su caja.

12.9.2 Billeto Unitario

Los billetes unitarios podrán ser pagados:

- En dinero al conductor, que la registrará en el validador utilizando la tarjeta de Bordo.
- Con Tarjetas Sin Contacto no recargables.

12.9.3 Procesamiento de las Tarjetas

El procesamiento de las tarjetas deberá tratar los siguientes aspectos:

- Caso en que la tarjeta conste de la “lista de tarjetas inválidas”;
- Tarjetas con créditos agotados;
- Tarjetas con restricción de uso;
- Tarjetas que posibiliten integración temporal;
- Generación del debito y/o crédito;
- Carga de créditos previamente adquiridos;
- Revalidación.

Deberá ser suministrada mensaje al usuario, a través de “display” alfa numérico y señal sonora de los varios tipos de ocurrencia.

12.9.4 Integración

El sistema deberá posibilitar la integración, variables temporal y/o física, teniendo como premisas:

- El sistema no permitirá que la misma tarjeta utilice integración en el mismo validador y en el mismo viaje;
- Cuando la tarjeta sea presentada más de una vez al mismo validador debe ser descontado el valor referente a la tarifa.
- El sistema no permitirá que una tarjeta utilice integración en la misma ruta;
- El sistema permitirá la limitación del número de viajes a ser realizados con integración temporal. El número de integraciones deberá ser definido siendo fijado, inicialmente, en 3.

La definición de la integración deberá ser por tipo de tarjeta, con conteos individuales, para permitir el control y cuantificación de los servicios realizados;

El plazo para integración temporal deberá ser contabilizado desde el registro de la primera validación de la tarjeta en el viaje considerado.

En la primera validación del viaje el sistema debitó el valor de la tarifa (sin considerar que puede hacer integraciones posteriores) las tarifas de los accesos subsecuentes de un viaje integrado tendrán valores parametrizados.

12.10 REQUISITOS GENERALES DEL SISTEMA DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

12.10.1 Aspectos Generales – Confiabilidad del Sistema al Usuario

Serán mantenidos procedimientos estándar de operación para los casos en haya fallo con interrupción operacional o del servicio, y éstos serán descritos a continuación. Sin embargo, estos procedimientos deberán causar perjuicio mínimo al usuario, que deberá ser tratado con urbanidad asegurándoles el acceso al transporte.

12.10.2 Requisitos de arquitectura del sistema

La arquitectura del SAR deberá estar basada en conceptos de sistemas distribuidos, con estaciones de trabajo y procesadores ejecutando funciones específicas y comunicándose a través de redes de datos digitales;

El sistema deberá adoptar una arquitectura, que permita futuras expansiones, con un mínimo de trabajo necesario para su reconfiguración;

La base de datos deberá ser implementada de tal forma que las reconfiguraciones necesarias en función de ampliaciones no interfieran en los demás datos ya configurados;

Las características de conectividad entre dispositivos deberán obedecer a padrones comerciales, tales como a los niveles 1 y 2 (Ethernet 802.3) y a los niveles 3 y 4 (protocolo TCP/IP) del Modelo OSI;

El sistema deberá ser proyectado, implantado y operado para garantizar una gran disponibilidad, principios de operación flexibles y seguros y, mantenimiento de fácil diagnóstico y rápida corrección;

El proyecto de los diversos módulos del Sistema deberá considerar el requisito de escalabilidad tanto para hardware, como para software y tarjetas.

12.10.3 Requisitos del Software

Los sistemas operacionales de los módulos de Emisión, de Distribución y de Validación / Acceso (centralizadores) deberán atender a requisitos padrones de mercado;

Los demás componentes de software utilizados deberán ser compatibles con los padrones ISO o en el caso de que se trate de software comercial, estándar de mercado;

Todo software aplicativo deberá ser desarrollado de forma modular, y deberá ser suministrado, por lo menos, los documentos que incluyan: Especificación de Requisitos, Especificación de Hardware y Software suplementales para su utilización, Especificación de las Interfases Externas, Descripción de la Interfase con el Usuario (ventanas de navegación), Diagramas de Casos de Uso, Modelo de Entidades y Relaciones, Manual de Usuario del Software, Manual de Arquitectura y Programación, Manual de Mantenimiento de Software y Procedimientos Detallados de pruebas

El proyecto del software deberá considerar que el Sistema sea inmune a la caída repentina de energía, volviendo, cuando retorne la energía, a la exacta situación en la que se encontraba, sin pérdida de información, sin incompatibilidad de estado entre él y aquéllos con quienes se comunica, y sin daño a la integridad de los datos almacenados.

La comunicación entre dispositivos deberá garantizar la integridad de la información transmitida y la inviolabilidad de los datos en caso que la transmisión sea interceptada.

Para evitar utilización no autorizada de software deberán también estar disponibles las licencias de todo el software utilizado, tales como herramientas para el desarrollo del software aplicativo, compiladores, depuradores, gerenciadores de base de datos, gerenciadores de redes, constructores de interfases gráficas etc.

Cada subsistema o equipo deberá haber incorporado un software de autodiagnóstico y autotest en tiempo real, a excepción de los casos perfectamente justificados.

12.10.4 Requisitos de Operación

Los equipos de Distribución y Control de Validación (Validadores) en el Proyecto Ejecutivo deberán considerar una base de tiempo en sincronía con un reloj estándar a ser definido.

Los equipos deberán tener autonomía (definir el tiempo de autonomía) para el caso de caída de comunicación con otros equipos y en el caso de caída en el suministro de energía eléctrica.

El Sistema deberá ser concebido para funcionar automáticamente, exigiendo la actuación del operador solo cuando sea indispensable.

Durante el proceso automático de inicialización del Sistema, cada acción tomada por el software que falla (por ejemplo, falla de comunicación con determinado dispositivo), deberá ser presentada al operador (y no, por ejemplo, una única respuesta final del proceso de inicialización indicando “falla en la inicialización del Sistema”).

Los dispositivos deberán ser inicializados automáticamente, sin necesidad de la actuación de operador, excepto en circunstancias excepcionales.

Cualquier actuación del operador deberá ser auxiliada por una base de información de ayuda (help) sensible al contexto.

12.10.5 Requisitos de Confiabilidad y Disponibilidad

12.10.5.1 Requisitos Generales

Deberá ser presentado un análisis de confiabilidad para el Sistema como un todo y para cada uno de sus componentes, con valores de MTBF, MCBF y MTTR, disponibilidad, junto con los criterios adoptados y métodos utilizados para los cálculos. Se observa que en caso de falla, en cualquier nivel, el sistema deberá permitir que los usuarios tengan acceso al transporte y que no haya pérdida de ingreso para los Operadores de Transporte.

Los dispositivos deberán ser autónomos para el caso de caída de comunicación con otros dispositivos.

La disponibilidad de los dispositivos deberá ser calculada considerando todos los circuitos esenciales a la ejecución de sus funciones: circuitos de alimentación, procesamiento, interfases con la red de comunicación etc.

12.10.5.2 Requisitos Ambientales

Los dispositivos deberán soportar las condiciones climáticas de Chihuahua sin perjuicio de su vida útil.

Los equipos deberán operar en general, al abrigo de intemperies, pero en ambiente no climatizado y con niveles significativos de interferencias electromagnéticas. Por esa razón deberán ser previstas las protecciones necesarias contra polvo, humedad, interferencias electromagnéticas, para no comprometer el funcionamiento y la vida útil de los equipos.

12.10.6 Requisitos de Uso y Accesibilidad

Equipos sujetos al contacto con el público deberán ser particularmente protegidos contra choques, mal uso, desgastes y tentativas ilícitas (vandalismo, fraude, y otras). Para protección de los usuarios, los equipos no deberán presentar prominencias y resaltos y deberán estar protegidos contra sobrelevación de potencial eléctrico de cualquier naturaleza (descargas atmosféricas, transferencias de potenciales etc.).

Equipos sujetos al contacto con el público deberán ser accesibles a los usuarios.

12.10.7 Confiabilidad de los Equipos

Para los equipos sujetos a intemperies, contacto con el público, mal uso, desgastes y tentativas ilícitas (vandalismo, fraude y otras), estos deberán tener evaluación periódica en cuanto a su estado de utilización, y tener mantenimiento preventivo periódicamente.

Para el caso de defecto físico o lógico del equipo o sistema, no habrá pérdida de los datos almacenados en el equipo hasta momento de su paralización.

La confiabilidad de los equipos deberá ser observada y especificada llevando en consideración que éstos irán a funcionar continuamente, durante todo el período de operación del servicio de autobús, debiendo abarcar los siguientes conceptos:

- Esquemas de seguridad de la red física y lógica
- Seguridad de los datos, acceso y manipulación de los mismos
- Niveles de auditoría de los procedimientos programados
- Seguridad del procesamiento con sus niveles de redundancia
- Capacidad de auditoría incluida en los procesos del sistema
- Seguridad contra fallas de los procesadores

12.10.8 Memoria y Procesamiento

Los validadores instalados en los autobuses y la Central del Garaje deberán tener capacidad de mantener almacenado los datos operacionales por 7 días, sin que haya interrupción de la operación diaria de este autobús, para garantizar que no sea perdida esta información y que así puedan ser transmitidos posteriormente.

Para el procesamiento de datos e información, deberá ser mantenida “on line” una estructura capaz de intervenir en los procesamientos en ejecución, y ejecutar el debido mantenimiento cuando fuera el caso, de conformidad con los procedimientos de seguridad predeterminados.

12.10.9 Mantenimiento

El Suministrador deberá especificar el mantenimiento correctivo y preventivo de las tecnologías y sistemas propuestos, de tal manera que se tengan en cuenta los siguientes eventos:

- Plan de reposición para seguimiento tecnológico
- Mantenimiento preventivo para los equipos;
- Mantenimiento correctivo para los equipos;
- Actualización de las versiones del sistema operacional, gerenciador de banco de datos y ambiente de desarrollo;
- Mantenimiento y actualización de los aplicativos específicos del sistema de recaudo automático

El proceso de mantenimiento deberá prever la sustitución de los equipos para reparos. Además, debe considerar que ningún vehículo podrá operar con fallas en el equipo. De esa forma, deberán ser claramente definidas las formas y plazos de solución de los problemas, siempre considerando la minimización de su interferencia en la operación del sistema de transporte.

El mantenimiento se mantendrá de forma ininterrumpida durante todos los días del año, para los sistemas operacionales, procesos y base de datos, pudiéndose en cualquier momento, on line, intervenir, obstruir, cancelar, demandar o ejecutar procedimientos operacionales necesarios para la garantía de la integridad del sistema y/o de los datos, de conformidad con los procedimientos de seguridad predeterminados.

Deberá ser mantenida una estructura básica para el mantenimiento periódico en los equipos instalados, equipos fijos y líneas de comunicación, durante todos los días del año, con sustitución inmediata cuando sea el caso.

12.11 DESEMPEÑO OPERACIONAL

El proyecto, la implantación, la operación y el mantenimiento del SAR deberán ser desarrollados de tal manera que sean atendidos los siguientes incisos de control de desempeño operacional.

12.11.1 Tarjeta

Índice de rechazos de validación de tarjetas por defecto en la tarjeta

Objetivo: evaluar la calidad intrínseca de las tarjetas, la calidad de la comunicación entre las tarjetas y los validadores, la calidad del procesamiento de las tarjetas en el validador y en el resguardo.

Medición: Mensual, de todos los rechazos del mes, excluidos los generados por insuficiencia de crédito, las tarjetas ya bloqueadas, las colisiones y las que tuvieron tentativa de uso cuando o donde haya restricciones de acceso, divididas por el total de presentaciones de tarjetas a validadores en el mismo mes.

Valor del Límite Superior de Control: 100 rechazos por millón de presentaciones.

12.11.2 Validador

Índice de indisponibilidad al uso por los usuarios

Objetivo: Evaluar la eficiencia, la eficacia, la presteza y la rapidez del mantenimiento eléctrico, electrónico y del software de los validadores.

Medición: Mensual, de la suma de los tiempos que cada validador quedó indisponible al uso por los usuarios en el mes, divididos por el total de horas de operación comercial del mes, por validador. Se excluyen los tiempos utilizados en mantenimiento preventivos, programados y aprobados previamente por la Operadora, y el tiempo de indisponibilidad causado por casos fortuitos que no dependen del responsable por el mantenimiento.

Valor del Límite Superior de Control: indisponibilidad en 0,1 % del tiempo programado de operación comercial, por mes.

Índice de ocurrencias de contabilizaciones erradas de pasaje de usuarios

Objetivo: Evaluar la fidelidad de las contabilizaciones electrónicas de los pasajes de usuarios.

Medición: Mensual, durante 3 días escogidos aleatoriamente y sin previo aviso, de la cantidad de pasajes de usuarios por tipo de tarjeta, por tipo de cuenta, tanto física como electrónicamente, en validadores escogidos aleatoriamente.

Valor del Límite Superior de Control: contabilización errada de 0,001 % de las entradas (1 error a cada 1 millón de entradas).

Índice de ocurrencia de tiempo medio de procesamiento de débitos de la tarjeta en validador, superior a 300 milisegundos.

Objetivo: Evaluar la rapidez del procesamiento de tarjetas por los validadores.

Medición: Mensual, durante 3 días escogidos aleatoriamente y sin previo aviso, del tiempo transcurrido entre la presentación de una tarjeta al validador y la consecuente liberación del pasaje, por tipo de tarjeta, por tipo de cuenta, en validadores escogidos aleatoriamente.

Valor del Límite Superior de Control: Ocurrencia de tiempo medio máximo de 300 milisegundos en 0,001 % de los pasajes (1 tiempo medio máximo mayor de 300 milisegundos a cada 1 millón de pasajes).

12.11.3 Servicios a través de la central de servicio

Índice de reclamos, por tipo

Objetivo: Evaluar la eficacia de la gestión operacional y de la gestión de personal.

Medición: Mensual, de la cantidad de reclamos recibidos por la Central de Servicio.

Valor de los Límites Superiores de Control: 5 reclamos a cada 1 millón de operaciones de venta de tarjetas y de recarga de tarjetas, sobre este tipo de operaciones; 1 a cada 10 millones de entradas de pasajeros, sobre validaciones; 5 a cada 1 millón de servicios personales en los puestos de distribución, sobre este tipo de operación.

Índice de soluciones de reclamaciones dentro en el plazo de 5 días útiles, por tipo

Objetivo: Evaluar la eficacia de la gestión operacional y de la gestión de personal.

Medición: Semanal, de la cantidad de reclamos solucionados divididos por la cantidad de reclamos recibidos por la Central de Servicio.

Valor del Límite Superior de Control: 99% de las reclamos solucionados.

12.12 SEGURIDAD

12.12.1 Requisitos de Seguridad de la información

12.12.1.1 Aspectos Generales

Los presentes requisitos establecen las líneas generales que deben orientar el Proyecto Ejecutivo, la implantación y la operación, en los aspectos de seguridad del SAR. Para mejor entendimiento son adoptados los siguientes términos:

Entidad Activa es la persona, proceso o equipo, que hace que la información fluya entre entidades pasivas o alteren el estado del sistema.

Entidad Pasiva es el objeto que contiene o recibe información. El acceso a una entidad pasiva potencialmente implica acceso a información que la misma contiene. Ejemplos de entidades pasivas: registros, archivos, directorios, programas.

Ataque que comprometa la seguridad del sistema, se entiende cualquier operación que pueda comprometer:

- La confidencialidad de la información del sistema, incluyendo tentativas de hallazgo de información por entidades activas no autorizadas;
- La integridad del sistema, incluyendo tentativas de modificaciones por entidades activas no autorizadas;
- La disponibilidad del sistema, incluyendo tentativas de impedir el acceso de entidades autorizadas, además de tentativas de interrumpir el funcionamiento del sistema.

La información contenidas en el proyecto tiene diferentes estados y deberá haber preocupaciones diferenciadas de seguridad durante el ciclo de vida de la información.

El ciclo de vida de la información se divide en:

- Creación de la información;
- Uso de la información;

- Transporte/seguridad de la información, y
- Descarte de la información.

El proyecto del Sistema deberá incluir una política de seguridad, definiendo de forma clara las responsabilidades de las personas y empresas involucradas en la integración del SAR. Deberá definir también, las condiciones bajo las cuales cada entidad activa podrá tener acceso a cada clase de información y recurso en el Sistema.

La política de seguridad tiene por objetivo contribuir para la creación de procedimientos bien estructurados y consistentes, que aseguren al Contratante, Operadores de Transporte y del Ente Gestor, el dominio sobre el control de la Aplicación SAR. Además, también deberá instituir un medio eficiente para la auditoría del Sistema y de la actuación de las entidades involucradas en el proyecto.

El SITCHI se reservará el derecho de interferir en la definición de la política de seguridad, así como en la clasificación de la información. Deberán ser permitidas revisiones periódicas tanto en la política de seguridad como en la clasificación de la información.

El Ente Gestor también podrá definir procedimientos específicos de auditoría.

El SAR deberá a pasar, desde el Proyecto Ejecutivo, por un proceso de certificación de seguridad.

El Proyecto Ejecutivo deberá presentar los mecanismos para control de acceso y para garantía de confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos, los mecanismos utilizados para identificación y autenticación, los planes de contingencia y los esquemas de auditoría. Cada uno de estos apartados es discutido a continuación.

12.12.1.2 Mecanismos de Control de Acceso a Entidades Pasivas

Estos mecanismos deberán garantizar que la política de seguridad propuesta sea implementada de forma que:

- Solamente accesos autorizados según esta política sean permitidos;
- Estos mecanismos puedan ser reconfigurados a cualquier momento para absorber mudanzas en derechos de acceso; y
- Sea posible la inclusión o exclusión del acceso de una entidad activa.

El Sistema deberá permitir la definición de entidades activas autorizadas a conceder y modificar accesos y privilegios a otras entidades, y deberá garantizar que solamente estas entidades hagan estas operaciones.

12.12.1.3 *Indicación y Autenticación*

El Sistema deberá ser capaz de autenticar la identidad de cada entidad activa de forma correcta y confiable. Las identidades deberán ser autenticadas en cada operación potencialmente relacionada con un ataque al Sistema. En particular, las identidades deberán ser autenticadas antes que las entidades sean autorizadas a acceder datos, servicios o recursos. En cada comunicación de datos, emisor y destinatario deberán ser autenticados.

En el proceso de autenticación de las tarjetas deberán ser utilizadas llaves de seguridad diversificadas generadas con algoritmos que las utilicen en conjunto con el número de serie de la tarjeta y otros datos.

12.12.1.4 *Esquema de Auditoría*

El esquema de auditoría deberá definir mecanismos automáticos y procedimientos asociados que registren todas las actividades relevantes en el Sistema. Algunas características deseables de este esquema son descritas a continuación:

- Registro de actividad relevante: cualquier actividad que pueda potencialmente estar relacionada con algún tipo de ataque;
- Efecto mínimo: el esquema de auditoría deberá causar el menor impacto posible sobre el funcionamiento normal del Sistema (por ejemplo, en términos de desempeño y facilidad de uso);
- Formato del registro de auditoría: la información de auditoría deberá ser almacenada de manera uniforme y ser fácilmente accesible a las herramientas utilizadas para interpretarla;
- Protección de la información de auditoría.

La identificación y la autenticación, están relacionadas al esquema de auditoría. El Sistema deberá ser capaz de identificar correctamente la entidad responsable de operación registrada.

El esquema de auditoría deberá permitir el examen específico de las acciones de una o más entidades. Para efecto de auditoría, el Sistema deberá mantener una

base de datos sobre operaciones realizadas y respectivas participaciones de entidades.

12.12.1.5 *Integridad y Confidencialidad de los Datos*

El Sistema deberá garantizar la integridad y confidencialidad de la información durante cada fase de su ciclo de vida.

Deberán ser ofrecidos mecanismos que faciliten la detección y corrección de datos inválidos (campos de verificación, verificaciones de consistencia de transacciones etc.). siempre que sea posible, las correcciones de datos deberán ser hechas sin causar interrupciones en el Sistema.

La protección de la información deberá ser basada en técnicas de criptografía.

12.12.1.6 *Análisis de Vulnerabilidad y Plan de Contingencia*

La propuesta de implementación del Sistema deberá contener un análisis de sus vulnerabilidades, una lista de amenazas asociadas a esas vulnerabilidades y un análisis del riesgo asociado a cada una de esas amenazas.

Deberá evaluar:

- Modelo de Confianza: identifica el nivel de confianza asociado a las principales entidades del Sistema;
- Identificación del origen de los potenciales ataques al Sistema: asociados o empleados que pertenezcan al grupo de entidades activas relacionadas con el SAR; organizaciones criminales que puedan invertir tiempo y recursos para objetivos bien específicos; peritos en ingeniería de software, redes y criptografía, hackers, crackers; usuarios normales sin conocimiento específico etc.;
- Requisitos mínimos para protección del Sistema;
- Mecanismos para medición de la seguridad del Sistema: gerenciamiento de la Lista de Tarjetas Irregulares; proceso de generación, uso y distribución de las llaves criptográficas, sistemas de backup y recuperación;
- Modelo de seguridad: define el mecanismo de seguridad aplicado para proteger el cambio de información entre las entidades del Sistema. Deberá especificar como será el gerenciamiento de llaves, el almacenamiento de la llave-maestra, actualización y recuperación de llaves, periodicidad y sistema

de actualización, recuperación de la llave-maestra y el plan de contingencia a ser utilizado en el caso de detección de situaciones irregulares asociadas a ellas;

- Gerenciamiento de los dispositivos: sistema de emisión y distribución de las tarjetas (control de validez de demandas del Sistema, personalización e instalación de los modelos SAM, monitoreo de los dispositivos); gerenciamiento de las transacciones (operaciones de débito, operaciones de carga y operaciones con la Lista de Tarjetas Irregulares).
- Tiempo de almacenamiento de datos / transacciones: Almacenamiento en la base de datos activo del Resguardo, dos años de información operacional del SAR; mantenimiento después de este período de preferencia en otra base de datos de forma segura y confiable de mantenimiento de esos datos por cinco años. Desde este momento, para toda inclusión de nuevos datos, deberá ser desechado el archivo más antiguo, manteniéndose siempre un registro de los últimos cinco años de operación con referencia a la fecha presente de operación del Sistema.

12.12.1.7 Seguridad Física

La seguridad física de las instalaciones de procesamiento de datos, de protección de información, de almacenamiento de datos y de documentación de relevante importancia para el Sistema deberá estar en conformidad con la norma NBR/ISO 17799.

12.12.2 Modulos SAM (Security Access Module)

La interfase de comunicación de los equipos con la tarjeta, deberá poseer slot para 4(cuatro) Módulos de Seguridad (SAM – Security Access Module) que permitan la grabación de las llaves secretas de acceso a la tarjeta, de forma inviolable.

Estas llaves, utilizadas en el procedimiento de autenticación mutua entre la tarjeta y la lectora, son transmitidas, de forma criptografiada, posibilitando las operaciones de lectura/grabación en las tarjetas.

La interfase deberá poseer, las siguientes características:

- Permitir fácil acceso al módulo de seguridad, posibilitando rapidez en su instalación o remoción, sin necesidad de desmontar o desconectar cables y módulos electrónicos;

- No permitir la operación de los equipos sin el módulo de seguridad insertado en el local apropiado;
- Las comunicaciones entre el módulo de seguridad (SAM) y la interfase deben ser criptografadas;
- No enviar o recibir de la CPU de los equipos información que puedan comprometer la seguridad del sistema;
- Poseer protección física inviolable que impida la conexión de equipos electrónicos u otros que puedan violar la integridad del sistema;
- Cualquier tipo de violación del módulo de seguridad debe ser visible, imposibilitando su funcionamiento.

El sistema de seguridad debe permitir el cambio de CHIPS SAM sin necesidad de cambio de las tarjetas certificadas que estén circulando en poder de los usuarios.