Comunidad de Madrid
CONSEJERÍA DE TRANSPORTES, MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURAS

CONSORCIO TRANSPORTES MADRID

[redacted]

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE "EVOLUCION TECNICA DE LOS TITULOS DE TRANSPORTE ANUALES PARTICULARES"

Comunidad de Madrid
CONSEJERÍA DE TRANSPORTES, MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURAS

CONSORCIO TRANSPORTES MADRID

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE LA "EVOLUCION TECNICA DE LOS TITULOS ANUALES PARTICULARES"

ÍNDICE

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE "EVOLUCION TECNICA DE LOS TITULOS ANUALES PARTICULARES"

1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Desde al año 2018, todo el billetaje de la Comunidad de Madrid se basa en tarjetas sin contactos, tanto en tarjetas personales (TTP), como en tarjetas anónimas (Multi).

Sin embargo, cada inicio de año natural se procede a la renovación de los títulos de abono anual sobre tarjeta sin contactos que utiliza un procedimiento ligado a la operativa anterior a la existencia de dichas tarjetas.

La gestión de los títulos anuales se realiza exclusivamente dentro del CRTM. Es decir, no se sustenta en las redes comerciales externas. Esto supone anualmente un gran esfuerzo de recursos internos. Además, estos títulos son poco flexibles ya que tienen duración comercial de 1 año natural y no son a primera validación como el resto de los abonos de 30 días.

Este enfoque actual presenta muchos inconvenientes como son:

1.- Ineficiencia técnica: Excesiva dedicación del equipo técnico, pues todos los años requiere varios meses, que podrían emplearse en avanzar en muchas otras líneas de trabajo

2.- Incidencias elevadas: El desajuste del contenido real de la tarjeta TTP genera problemas en la liquidación calculadas en el backoffice del CRTM sobre

los importes a cobrar y la facturación asociada, ocasionando un elevado número de incidencias

En definitiva, el planteamiento actual requiere una gran dedicación de recursos humanos y técnicos que podría minimizarse a una dedicación estimada de un mes o incluso inferior, con la evolución técnica de los títulos anuales particulares objeto de este contrato.

2. OBJETO DEL CONTRATO

Aunque la tarifa de los abonos anuales es beneficiosa para los usuarios del transporte público puesto que se calcula como 10 veces la tarifa del abono de 30 días correspondiente, el que solo se comercialice en las oficinas de gestión del CRTM y que tenga los plazos fijos hace que el titulo no resulte muy atractivo (especialmente para los usuarios particulares)

Existen actualmente 113.495 usuarios abonos anuales. Distribuidos de la siguiente forma:

- Anuales jóvenes: 5.847
- Anuales normales: 72.518
- Anuales 3 edad: 35.130

Dentro de los abonos anuales hay diferencias en la gestión interna en función de a qué público va dirigido. De esta forma tenemos dos subtipos:

- Abonos Anuales de empresas: Aquellos que se destinan a organismos, entidades y empresas que corresponden con 74.219 usuarios
- Abonos Anuales de particulares. Aquellos que se destinan directamente a los ciudadanos. Y que corresponden con 39.276 usuarios

Cada uno de estos subtipos se gestiona internamente de una forma distinta y los trabajos a efectuar anualmente por el CRTM empiezan en el mes de octubre y acaban en el mes de marzo. Es decir, lleva un trabajo de entre 5 o 6 meses de recursos internos.

El CRTM tiene el objetivo trasladar la venta de los abonos anuales particulares a las redes externas y además transformar el título de año natural a 365 días desde la primera validación (objetivo de este contrato).

Esto tiene dificultades técnicas ya que los títulos que circulan actualmente de particulares internamente van grabados en la tarjeta como títulos naturales de 4 años de duración y se controlan su vigencia por las listas de tarjetas no permitidas.

Por lo que se requiere realizar un proceso de migración de que se ha previsto realizarlo en dos etapas:

- Etapa 1. Migración de los abonos anuales de 4 años naturales a 1 año natural y venta en redes comerciales externas con coexistencias con el resto de los títulos

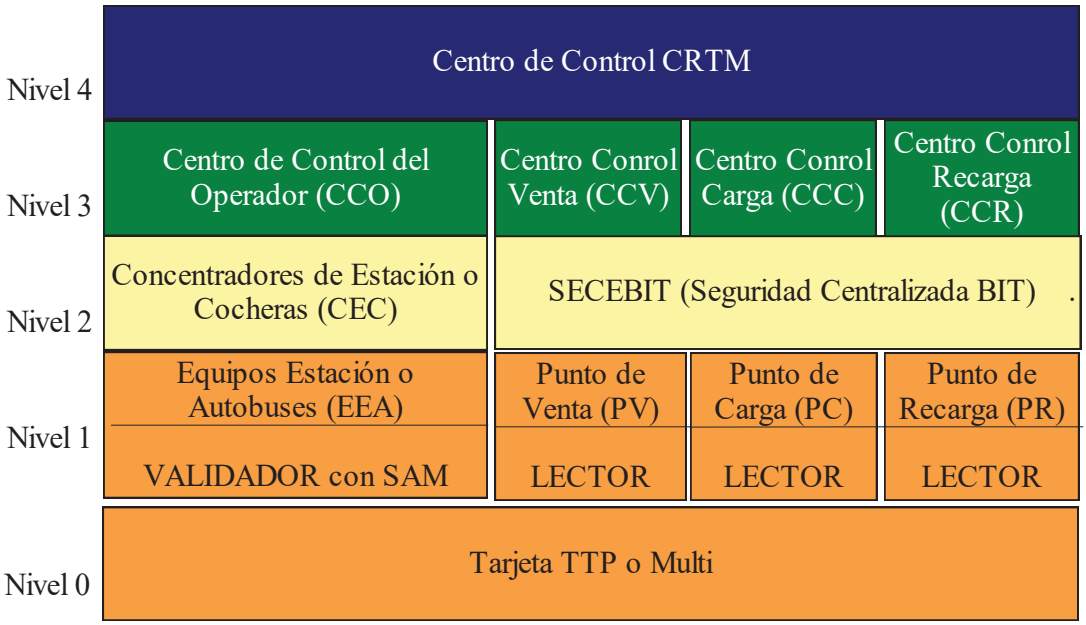
- Etapa 2. Migración de los abonos anuales de 1 año natural a 365 dias y venta en redes comerciales externas en coexistencia con el resto de los títulos.

3. Descripción general del Sistema BIT

El sistema BIT (Billetaje Inteligente del Transporte) es la evolución del sistema basados en billetes magnéticos hacia sistemas basados en tarjetas sin contacto, ya sean estas últimas, físicas o virtuales. Este aparente simple cambio de soporte, ha supuesto, profundos cambios técnicos y funcionales, en todos los niveles del transporte público de la Comunidad de Madrid.

El sistema BIT, concibe la tarjeta sin contacto como un contenedor de títulos de transporte, cuyo chip contiene toda la información necesaria, que permite operar directamente con dispositivos de validación, carga e inspección. Previamente, las tarjetas han requerido de las fases de pre-personalización y personalización

Los trabajos por desarrollar en este contrato deben encajarse en el sistema BIT actual, para ello hay que conocer el flujo de información entre el CRTM y cualquier otro actor. Nos hemos centrado, por simplificar, en operadores de transportes, pero con cualquier otro actor el proceso es similar. El intercambio de información se realiza en ambos sentidos. Cuando se detecta la tarjeta en los validadores hasta que llega a la autoridad de transportes, Es decir, al Consorcio Regional de Transportes de Madrid (CRTM).



El usuario entra en el operador de transportes y sitúa la tarjeta sin contactos (ISO 14443-A) sobre la antena del validador, esta es una operación muy rápida, del orden de milisegundos. En este instante se activa el proceso que consiste en la comprobación de que al menos uno de los títulos que residen en la tarjeta sin contactos es válido en dicho instante. Este proceso se realiza enviando tramas de información por radiofrecuencia, (aclaramos que no se envían datos personales, ya que ni siquiera existen en el interior de la tarjeta, de esta forma, el CRTM garantiza el cumplimiento de la RGPD). Independientemente del resultado del envío y/o recepción de tramas por radiofrecuencia, se genera un registro de la operación, al que llamaremos registro de validación o transacción. Este registro de validación, que es firmado digitalmente por el dispositivo de seguridad (SAM), incluye, entre otros datos; el número de serie de la tarjeta, el resultado de validación, la fecha y hora. El proceso descrito forma parte del nivel 0/1.

Cuando el validador o el subconcentrador (concentrador de validadores de una batería o vestíbulo) puede comunicar con el concentrador (nivel 2) le envía todos los registros de validación. Todos los concentradores de estación o cocheras envían sus registros al centro de control del correspondiente operador de transportes (CCO, nivel 3)

Para la transmisión de la información de validación entre el nivel 3 (CCO) y el nivel 4 (CRTM) se elegirá una ventana de tiempo que garantice la velocidad de transmisión de los procesos, normalmente en modo nocturno, aunque pueden darse comunicaciones diurnas. El canal entre el nivel 3 y 4, es seguro, pues se ha utilizado FTP sobre SSH. Por este canal, se transmitirán desde el nivel 3 al nivel 4 toda la información correspondiente a los registros de validación generados en los operadores de transporte a lo largo del día. Por otro lado, el CCO descargará del CRTM la información necesaria para actualizar su sistema. La información que genera el CRTM es de naturaleza muy diversa; tarifas, configuraciones, listas de tarjetas no permitidas, etc...

Cuando el operador, en conexión, comprueba que hay una nueva lista de tarjetas no permitidas procederá a descargarla, una vez recibido en su sistema verificará la firma electrónica de la lista para autentificarla, e inmediatamente, el operador distribuirá la lista de tarjetas no permitida por su red, es decir, enviando cada fichero desde el nivel 3 al 1, por lo tanto, llegando hasta cada validador del operador.

Así, por ejemplo, si el CRTM genera una lista en la que una nueva tarjeta sin contactos ha sido incluida, el operador detectará el cambio y actualizará su lista a nivel 3 para después transmitirla al nivel 2. Cada concentrador de estación (nivel 2) enviará la nueva lista a los distintos subconcentradores, transmitiendo esta información a todos los posibles equipos intermedios hasta que la reciban todos los validadores (nivel 1). De manera que, al día siguiente, cuando la tarjeta afectada intente entrar por cualquier operador de transportes se le denegará el acceso, ya que, el validador comprobará que la tarjeta está en lista no permitida informando de esta situación y bloqueando el paso.

Bloquear el acceso de una tarjeta a cualquier operador de transportes es una operación que prueba la capacidad defensiva del CRTM, mecanismo que se materializa en listas no permitidas de tarjetas. Esto es, una relación de tarjetas no admitidas.

Como se ha dicho, los operadores envían información de validaciones al CRTM, pero también lo hace los fabricantes de tarjetas, la red de ventas y también la red de carga/recarga. Todas estas fuentes de información alimentan a una base de datos (BBDD) donde se registra cada número de serie de cada tarjeta. Es decir, se dispone de una BBDD actualizada donde figuran todas las tarjetas que ha vendido el CRTM. De manera, que cualquier tarjeta que haya accedido a cualquier operador debe figurar en la BBDD del CRTM. En caso de que algún actor pusiera alguna tarjeta en circulación sin autorización del CRTM la tarjeta quedaría bloqueada en menos de 48 horas por el sistema.

Hablar de seguridad en el Sistema BIT implica hablar de la seguridad inherente a la tarjeta sin contactos TTP y/o Multi, de la seguridad en la custodia de las claves y de la seguridad de las comunicaciones e información de transacciones (como ya hemos explicado).

Las tarjetas TTP y Multi, se ha implementado sobre DESFire de NXP, este chip incorpora mecanismos de seguridad que se basa en tres pilares, estos son:

- Número de serie único (garantizado por el fabricante)
- Generador de números aleatorios FIPS 140-2
- Algoritmo criptográfico triple DES (3DES) y AES

Como norma general, cada vez que se accede a la TTP o Multi, ya sea para realizar una lectura o una escritura, es necesario un proceso de autentificación. El

proceso de autentificación usado por las tarjetas del CRTM es el denominado como AUTENTIFICACIÓN MUTUA EN TRES PASOS que es el de mayor seguridad que soporta el DESFire. En el sistema BIT este modo se mejora con la seguridad añadida de dispositivos de seguridad como son SAM (Security Access Module) y/o HSM (Host Security Module). Estos módulos de seguridad son elementos de custodia de claves, además incorporan comandos especiales de seguridad, con una propiedad tremendamente interesante, que es la de no permitir en ningún caso que las claves salgan del dispositivo, aunque internamente se opere con ellas para obtener la clave de sesión, que si se entrega al lector, para acceder a un determinado fichero en un momento determinado.

Antes de comenzar el proceso de autentificación, hay que realizar algunas tareas previas:

- Cuando una tarjeta TTP o Multi, entra en el campo magnético del lector, se le induce una corriente que activa la tarjeta y responde con su número de serie. El lector recibe este dato y se lo reenvía al dispositivo de seguridad. En este momento todos los dispositivos están preparados para trabajar con la tarjeta.

- El programa del lector necesita leer o escribir en un determinado fichero, pero lo único que conoce es el índice de la clave que utilizará, es decir, solo conoce la posición de las claves únicas que tiene cada tarjeta. El lector le comunica a la tarjeta y al dispositivo de seguridad algo del estilo “vamos a trabajar con la clave 5”. En definitiva, el lector coordina el trabajo, pero no entra en los detalles.

Una vez establecido el índice de la clave con la que se va a trabajar, comentamos el proceso de autentificación que explicamos de forma general. La tarjeta TTP o Multi genera un número aleatorio (mediante FIPS 140-2) y lo cifra con el algoritmo 3DES utilizando el valor de la clave del índice, que conoce la tarjeta TTP o Multi. Todo esto, cifrado, se envía al programa del lector, este es el primer paso. Pero el lector no conoce clave alguna y no entra en esos detalles (el CRTM no desea que los integradores conozcan las claves) y por esto se lo reenvía al dispositivo de seguridad; a un SAM o a un HSM.

El dispositivo de seguridad, internamente, descifra el dato al que aplica una serie de operaciones para generar un segundo dato y también otro nuevo número aleatorio.

Finalmente se cifra la concatenación de ambos números con la clave que indica el índice y el resultado se envía al lector. El lector hace eco de esta información hacia la TTP o Multi. Ahora la tarjeta descifra la información y obtiene ambos números. Si la tarjeta TTP (o Multi) comprueba que uno de ellos, después de deshacer las transformaciones necesarias, es el número original que envió, entonces significa que el otro extremo conoce su clave para trabajar. Este es el segundo paso.

Seguidamente la tarjeta TTP (o Multi) hace una serie de transformaciones al número que genero el dispositivo de seguridad y lo cifra con 3DES, este es el paso 3 y el último. El dato cifrado se envía al lector que a su vez lo reenvía al dispositivo de seguridad. El dispositivo de seguridad comprueba si este número aleatorio es el número que él generó en el paso 1, pero previamente tiene que transformarlo. Si esto es así, queda autentificado el otro extremo también y el dispositivo de seguridad proporciona al lector la clave de sesión.

El sistema BIT, es también, un generador de datos. Cada proceso asociado a la vida de las tarjetas del CRTM (prepersonalización, personalización, carga, validación e inspección) genera una o varias transacciones que se envían al SID (Servidor de Intercambio de Datos) y que es procesado mediante el SPAI (Sistema de Procesamiento Automático de Información). El gran volumen de datos recibido se ha formalizado en un enorme modelo de datos en BBDD relacional, que a su vez, en la actualidad, alimenta a GBIT, herramienta que permite resolver cualquier problema a los usuarios de la TTP y Multi, y que se utiliza en la Oficinas de Gestión (OOGG) del CRTM.

4. Descripción de subsistemas afectados en esta contratación

En el ámbito del sistema BIT presentado en el epígrafe anterior, los trabajos de este contrato afectan a los siguientes sistemas del CRTM

4.1. SECEBIT

En el año 2006, CRTM decidió la utilización de un sistema de **se**guridad **ce**ntralizado para la gestión del sistema **BIT** (SECEBIT) con los niveles de seguridad que la tecnología a utilizar requería.

La implantación del sistema se configuró con una arquitectura distribuida de servidores criptográficos dotados de HSM (Hardware Security Modules) dedicado a la realización de procesos de gestión, almacenamiento de claves de seguridad, y operaciones de criptografía sobre determinados mensajes utilizados en el diálogo transaccional con las tarjetas sin contacto.

SECEBIT generara todos los TLVs (de todos los actores y de todos los procesos, excepto validación), estos TLV se envían al SID, donde el SPAI los procesa y comprueba que la firma digital de dichos TLVs es correcta.

Subsistemas de HSMs

El subsistema HSM se constituye en el elemento clave de seguridad para las operaciones de carga y recarga de la tarjeta de transportes de CRTM. Este subsistema va a disponer del conjunto de claves preciso para llevar a cabo, de forma segura, todas las operaciones de autenticación e intercambio, así como la firma de las operaciones.

Sobre la base de un HSM y con el fin de adaptarse a los requerimientos concretos de BIT, se ha creado una arquitectura software alrededor del HSM que se ha venido en denominar SECEBIT.

En concreto, los subsistemas HSM disponen de los siguientes niveles de software:

- Software embebido en el dispositivo “tamper proof”. En este nivel se han creado un conjunto de comandos específicos. Estos comandos realizarán las operaciones seguras a bajo nivel del sistema.

- El HSM usado en SECEBIT es enlazado por la aplicación usando un diálogo estandarizado PKCS#11, con la excepción de los comandos que, debido a su funcionalidad, requieren de un entorno de ejecución más seguro, condiciones que se cumplen en el interior del propio núcleo HSM. Este conjunto de comandos que han de ser embebidos dentro del propio HSM, son cargados en éste en forma de *FM*, un FM es un **Firmware Module**, es decir, un módulo binario que

contiene código ejecutable, en este caso, los comandos concretos orientados al billetaje del CRTM.

SECEBIT ofrece las siguientes prestaciones:

- Todos los datos manipulados por los comandos permanecen completamente seguros, a diferencia de lo que ocurriría si se ejecutasen en el propio PC. El HSM cumple con el estándar FIPS 140-2 nivel 3.

- El tiempo de ejecución disminuye sensiblemente, debido a que el número de llamadas al HSM es menor, todo el comando se resuelve en una única llamada.

- El HSM cuenta con medidas especiales de seguridad que evitan que el uso de un FM pueda presentar una brecha de seguridad, éstas son:

  - Modo *Tamper Before Upgrade*, implica que cualquier intento de cargar un nuevo módulo con comandos o de actualizar el firmware del núcleo HSM, dará como resultado la reinicialización del mismo y con ello el borrado de todo el material criptográfico almacenado.
  - Los FM's deben estar firmados con el fin de garantizar la autenticidad del código.
  - Los privilegios necesarios para poder cargar certificados confiables en el HSM y por lo tanto cargar código firmado, depende del PIN del SO, PIN que sólo se usa en tareas administrativas y que no es requerido para el funcionamiento en explotación del HSM.

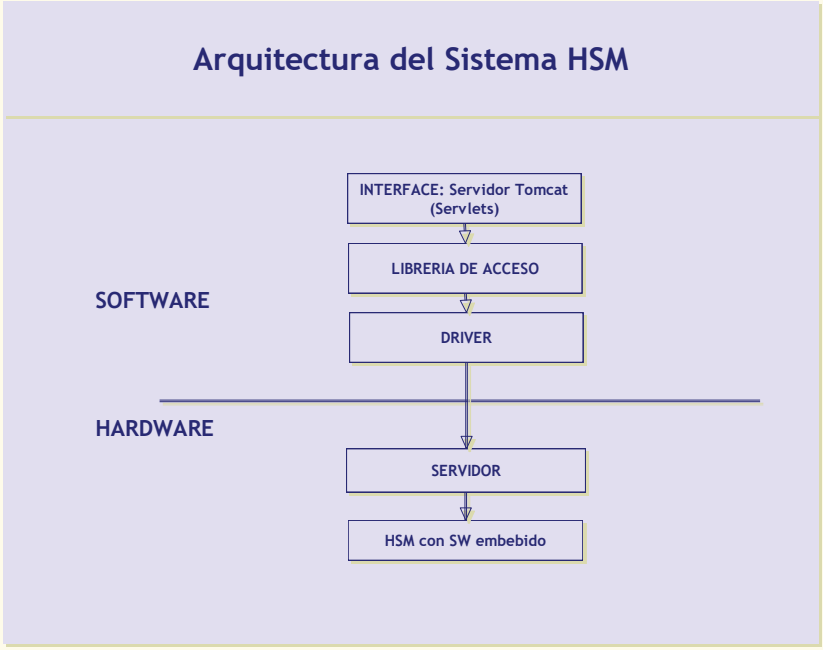
- A nivel de aplicación, el subsistema dispondrá de la aplicación de comandos asociados al billetaje del CRTM. Esta aplicación se ejecuta en el servidor de aplicaciones TOMCAT. Funcionalmente este nivel de aplicación conecta con el núcleo del HSM y permite:

  - Uso completo de sistemas de almacenamiento de base de datos.
  - Capacidad para actualizaciones de datos síncronas y asíncronas. Permite trabajar regularmente con actualizaciones síncronas de datos, en caso de que se requiera disponer de datos en tiempo real. Mediante configuración puede disponerse las actualizaciones de los datos en

segundo plano, que supone cierto retardo, pero asegura la máxima velocidad en la disposición de cargas/recargas.

- Serialización de transacciones en disco, lo que permite almacenamiento y guardado en diferido de los datos sin interrupción del servicio.
- Identificación de accesos. Es posible asignar un identificador a cada elemento que requiera conectarse con el sistema SECEBIT, para facilitar la auditoria del sistema.
- Control de accesos por número IP.
- Gestión de listas negras, configuradas en base de datos y cacheadas regularmente en memoria.

Gráficamente la arquitectura del subsistema es la siguiente:



El detalle de comandos actualmente soportados es el siguiente;

COMANDO	parámetros	
	entrada	salida
InitOperation	id rol	CodResponse jsessionid OperationNumber HsmSerial

Diversificación de una clave de una tarjeta

COMANDO	parámetros	
	entrada	salida
GetDiversifiedKey	SerialNumber KeyIndex	CodResponse KeyDiversified

Diversificación de todas las claves de una tarjeta

COMANDO	parámetros	
	entrada	salida
GetAllDiversifiedKey	SerialNumber	CodResponse KeyDiversified0 KeyDiversified1 KeyDiversified2 KeyDiversified3 KeyDiversified4 KeyDiversified5 KeyDiversified6

Conceder clave de sesión DESFire. 1ª parte. Generar claves

COMANDO	parámetros	
	entrada	salida
InitSession	SerialNumber RndB KeyIndex	CodResponse RndABgCif SessionKeys VersionLNS

Conceder clave de sesión DESFire. 2ª parte. Autentificar clave

COMANDO	parámetros	
	entrada	salida
InitSession	RndAprima	CodResponse

Transacción firmada

COMANDO	parámetros	
	entrada	salida
DoMac	Data	CodResponse
	Tlv	Mac
		OperationCounter
		TransacCounter
		TransaccControl
		CipherString

Recientemente y en sucesivas versiones del sistema se han actualizado comandos como muestra la siguiente tabla;

Nivel implementacion	Comando	soportado desde
tomcat	InitOperation	HSM20
nucleo	GetDiversifiedKey	HSM20
nucleo	GetAllDiversifiedKey	HSM20
nucleo	InitSession	HSM20
nucleo	DoMac	HSM20
nucleo	VerifyMac	HSM20
tomcat	VerifyAllMac	HSM21
nucleo	GetCupoValue	HSM20
tomcat	GetSubeTNumber	HSM20
tomcat	GetHSMNumber	HSM20
nucleo	DoDES	HSM20
tomcat	FinishOperation	HSM20
tomcat	GetAllCounters	HSM24

Además, se han incorporado las siguientes funcionalidades:

Funcionalidades	soportado desde
Control de comandos por IP	HSM21
Modo degradado	HSM22
limitación acceso a contadores	HSM22
TransacCounter	HSM23
Logs Claves diversificadas	HSM23
externalizar contadores	HSM24

Adicionalmente el subsistema HSM dispone de las siguientes facilidades para la gestión integral del sistema:

- Facilidades necesarias para su integración en un sistema de telediagnosis que permite una supervisión remota del estado de operación del susbsistema.
- Facilidades para la telecarga segura desde un punto central.
- Facilidades para la telegestión del susbsistema que permitan a CRTM disponer de información centralizada con información de operación, y estado de operación.
- Consolidación de información relativa a las operaciones gestionadas en un punto centralizado de la red de CRTM.

4.1.1 Subsistemas de balanceo de carga y alta disponibilidad

Con el fin de ofrecer un servicio de alta disponibilidad y balancear la carga entre los diferentes componentes, se ha diseñado desde su inicio un subsistema de reparto inteligente de carga que permite disponer de un entorno de reparto de carga en alta disponibilidad para el subsistema HSM en base a la carga real de cada HSM, esto es, el criterio de reparto de operaciones es la carga REAL de cada uno de los HSMs.

Este sistema incluye un software desarrollado sobre la base del Apache mod_jk, que permite la medida instantánea de la carga en cada uno de los módulos de seguridad adscritos al sistema. Estos módulos a partir de la información de carga real e instantánea permiten encaminar la operación hacia el módulo con menor nivel de carga.

SECEBIT se ha diseñado tomando en consideración el previsible crecimiento que a futuro experimentará como consecuencia de una más amplia difusión de la tarjeta sin contacto y tarjetas virtuales, así como de un mayor acceso a servicios de interés.

En este sentido si SECEBIT hubiera de incrementar su capacidad, su crecimiento puede gestionarse a través de diferentes alternativas;

- La primera de ellas es obviamente la de incrementar el número de sistemas SECEBIT.
- La segunda de ellas es mantener el número de sistemas SECEBIT e incrementar la capacidad de proceso criptográfico incrementando el número de HSM contenido en el subsistema HSM.
    - La posibilidad de crecimiento siguiendo esta estrategia es amplia, limitada únicamente por las capacidades del sistema de balanceo y con la particularidad de que el crecimiento en capacidad de procesamiento es lineal respecto al incremento de subsistemas HSM.
- La tercera de ellas es la de incorporar mayor número de núcleos HSM en cada uno de los HSM's. Es importante tomar en consideración que por defecto y en la configuración de partida cada HSM incorpora un solo núcleo HSM.
    - La posibilidad de crecimiento siguiendo esta estrategia es limitada en tanto que la forma de operar de los núcleos HSM hace que cuando trabajan en estas configuraciones sólo incrementen su rendimiento en aproximadamente un 10-20% por cada núcleo añadido al sistema y con la limitación de espacio en servidores se hace poco práctica.

4.1.2. Subsistemas de registro de operaciones de HSMs.

Con el fin de disponer de la información agregada de las operaciones gestionadas por cada uno de los sistemas SECEBIT se dispone de un subsistema centralizado de registro de transacciones. Es importante reseñar que este sub-sistema no forma parte intrínseca de SECEBIT, pero es también importante resaltar el hecho de que sin su participación la información generada puede no llegar a agregarse correctamente. La información que se agrega en este punto consta de la información de operaciones de carga / recarga, prepersonalización, personalización e inspección.

TABLA DE REGISTRO DE TRANSACCIONES FIRMADAS

Column Name	Data Type	Nullable	Default	Primary Key
IDLOGGENERAL	NUMBER(21,0)	No	-	1
CONTTRANSACCION	NUMBER(20,0)	No	-	2
IDTLV	CHAR(2)	No	-	3
TXCABECERA	VARCHAR2(38)	No	-	-
TXCUERPO	VARCHAR2(500)	No	-	-
TXFIRMA	VARCHAR2(8)	No	-	-
				1 - 6

TABLA DE LOG DE LLAMADAS USO GENERAL

Column Name	Data Type	Nullable	Default	Primary Key
IDLOGGENERAL	NUMBER(21,0)	No	-	1
CONTGENERAL	NUMBER(20,0)	No	-	-
CONTOPERACION	NUMBER(20,0)	No	-	-
IDCOMANDO	CHAR(2)	No	-	-
TXIP	VARCHAR2(15)	No	-	-
TXIDPROCESO	VARCHAR2(20)	No	-	-
IDSERIEHSM	VARCHAR2(6)	No	-	-
FXEJECUCION	TIMESTAMP(6)	No	-	-
				1 - 8

La recomendación para la configuración en el punto central pasa por disponer de al menos dos instancias de forma que un fallo en la instancia maestra permita ceder el control a la secundaria y hacerse con esta con la IP flotante para comenzar a dar

servicio. Dado que la coherencia de los datos está garantizada, la recuperación del sistema es completa.

Respecto al dimensionamiento realizado para este punto de agregación cabe decir que los cálculos de tamaño por transacción almacenada son los siguientes:

- Para carga/recarga de títulos: se realizan 11 accesos a claves, que se traducen en 11 llamadas al comando HSM de autenticación. Esto supone 64 bytes en tablas de log de uso (por llamada) y 148 bytes en la tabla de transacciones. En total: 768 bytes en logs y alrededor de 148 bytes por carga / recarga en los registros de transacciones.

Dado que es vital la recogida completa de todos los procesos de ventas en el sistema de almacenamiento centralizado, los sistemas SECEBIT incorporan capacidades de almacenamiento diferido a partir de la versión HSM20 del software.

Para paliar los problemas derivados de una falta de acceso a los sistemas de gestión de base de datos se ha diseñado un mecanismo de guardado de información que funciona desde el mismo momento en que la transacción es generada.

Si el sistema no es capaz de acceder al sistema de almacenamiento local, se genera la transacción en disco, y se reintenta el guardado periódicamente. De esta forma el sistema SECEBIT seguirá dando servicio ininterrumpidamente. Una vez recuperada la capacidad de almacenamiento, todas las transacciones en disco se almacenarán satisfactoriamente.

4.2. Sistema LAT

El sistema LAT es la capa de aplicación de transporte, orientada al billetaje, incluye:

- Reglas operativas de billetaje
- Perfiles de usuarios
- Tipos de títulos
- Combinaciones posibles perfiles de usuarios vs títulos
- Tarifas aplicables
- …

Gestionando adicionalmente el ciclo de vida de la tarjeta sin contactos:

- Pre-personalizar tarjetas
- Personalizar
- Leer
- Cargar y recargar
- Realizar tareas de inspección
-

Conviene aclarar, que el sistema LAT es independiente de la tecnología de base utilizada en el título de transporte, Mifare-Desfire, Cipurse, …. De esta forma, si el CRTM decide añadir otro tipo de soporte, el LAT no habría que cambiarlo.

Técnicamente el servidor LAT está desarrollado de forma que expone un conjunto de servicios (APIs) a modo de invocaciones HTTP usando los métodos GET o POST, enviando las variables requeridas en cada servicio como application/x-www-form-urlencoded y recibiéndose igualmente las variables propias de cada servicio.

Esto es, lo que se intercambia en ambas direcciones es un conjunto de variables con sus respectivos valores. Ejemplo de petición GET al LAT:

Petición al LAT

GET /LAT2/Servicio?variable1=valor1&variable2=valor2

Respuesta del LAT

variable1=valor1\n variable2=valor2

La respuesta es servida usando Content-Type: text/plain;charset=UTF-8 y dependiendo de la versión HTTP que emplee el cliente, el contenido de la respuesta anterior puede ser codificado como Transfer-Encoding: chunked.

Si el cliente lo permite, el servidor emplea Keep-Alive en las conexiones, esto es, no cierra el socket entre dos invocaciones, usándola para la siguiente conexión, lo que redunda en una mayor velocidad en el intercambio de datos.

El cliente debe soportar el uso de cookies en las comunicaciones, ya que, alguno de los servicios del LAT necesitan mantener una sesión HTTP.

Servicios expuestos por la plataforma LAT

Por defecto, los servicios expuestos por el servidor LAT, son en la actualidad los siguientes:

Servicios para la lectura de una tarjeta.

- Servicios para la consulta de saldo.
- Servicio de listado de títulos, genérico y de tarjeta.
- Servicios para carga de títulos a partir del id del título.
- Servicios de actualización
- Servicios de gestión del LAT.

En todos estos servicios el LAT opera con una misma sesión que se establece en el primer comando de lectura de tarjeta.

Como ejemplo de Clientes que pueden hacer uso de estos servicios, están los terminales de lectura y las máquinas de venta de cualquiera de los operadores conectados a LAT:

Terminales de lectura:

- Primero invocan el servicio de lectura
- Finalmente, el servicio de consulta de saldo.

Terminales de venta:

- Primero invocan el servicio de lectura
- Seguidamente el servicio de actualización.
- Seguidamente el servicio de consulta de saldo
- Seguidamente el servicio de listado de títulos.
- Finalmente, el servicio de carga de título.

Lectura de la tarjeta

Es el servicio encargado de proveer los comandos necesarios para leer la tarjeta, debe ser siempre el primero de los servicios para usar, antes de poder realizar cualquier otro tipo de operación con la tarjeta.

Este servicio proporciona el conjunto de comandos que en función de la tecnología utilizada sean necesarios para hacer una lectura completa de una tarjeta TTP o Multi.

La obtención de comandos para la lectura requiere la URL:

/LAT2/GeneraComando

Consulta de Saldo

El servicio de consulta de saldo permite obtener para una determinada tarjeta, una interpretación del contenido de la misma, expresada en forma de un conjunto de variables y valores sobre distintos aspectos de la tarjeta.

La URL para la consulta de saldo es:

/LAT2/MuestraSaldo

Carga de títulos mediante prepago.

LAT permite operar un servicio de carga de títulos mediante prepago. Para ello dispone de un punto de servicio en el que se realiza una consulta al webservice de CTRM y obtiene una lista de los títulos disponibles.

Seleccionar un prepago y proceder con la carga del mismo. Inicia el diálogo entre la tarjeta y el LAT para realizar toda la lógica asociada a la carga de un título.

Carga de Títulos

Mediante esta operación se permite cargar un título en la tarjeta.

a.- Listado de títulos posibles a cargar en la tarjeta.
El LAT evalúa la tarjeta y en base a los posibles títulos que tiene configurados, genera una lista con los que pueden ser cargados.

b.- Carga de un título en la tarjeta.
Carga un título de la lista anterior en la tarjeta, el título es identificado por su código.

Servicio de listado de títulos
La URL de este servicio es

/LAT2/ListaTitulosCarga

Este servicio funciona de dos formas distintas dependiendo de la forma en la que sea invocado, el objetivo es proveer un listado genérico de títulos sin necesidad de operar sobre una imagen de tarjeta, es decir, sin necesidad de haber realizado una lectura previa de tarjeta alguna. Lógicamente los títulos devueltos en una consulta genérica están sujetos a los datos proporcionados en la invocación al servicio, no a los datos

recuperados de una tarjeta especifica tras su lectura, por lo que el resultado de una carga posterior no se puede garantizar.

Obtención de comandos para cargar un título
La URL del servicio es:
/LAT2/CompraTituloById

El servicio de carga de títulos opera de la misma forma que el servicio de lectura de la tarjeta, es decir se trata de recibir e inyectar a la tarjeta un conjunto de comandos, que se suceden hasta que el LAT indique que se ha concluido

Actualización de la tarjeta de transporte:
El servicio de actualización permite al LAT realizar cambios en caliente en una tarjeta o título de transporte. Un ejemplo puede ser un cambio del fichero de Personalización, FEap, debido a la entrada en vigor de nuevos títulos de viaje y hacerlo de forma transparente para el servicio.

La URL del servicio es:
/LAT2/Update
Este servicio debe usarse justo después de invocar al servicio de lectura.

El servicio funciona de la misma forma que la lectura de la tarjeta (/LAT2/GeneraComando) o la carga (/LAT2/CompraTituloById). Es decir, se ha de invocar mientras el STATUS sea AF y debe terminar con un STATUS 00.

Gestión del LAT
El servicio de gestión del LAT se encarga de actualizar en memoria los ficheros que se hayan descargado del sistema de intercambio con operadores o manualmente y/o provee una forma de recargar todos los ficheros (incluyendo los XML de configuración) en caso de modificación, para ello provee el siguiente punto de servicio:
/LAT2/CargaInicial

Servicio de trazas
El servicio de trazas proporciona un punto único de recepción de alarmas para todos los terminales que se conectan con LAT. Estos terminales pueden ser atendidos o desatendidos, e ir orientados a servicios de lectura de saldo, personalización, servicios de carga/recarga o servicios de inspección.

Estas alarmas pueden ser recogidas por un sistema de monitorización (Nagios o similar) y pueden ser informadas de forma dinámica a una lista de distribución de eventos.

Servicio de Gestión de stock

Una de las funciones proporcionadas por el sistema, es la de controlar y gestionar los lotes de títulos o tarjetas que se asignan a cada operador y a cada punto de venta.

Mediante la administración Web se permite el alta de lotes de títulos-tarjetas y su asignación a operadores y/o terminales concretos.

La administración permite definir acciones automatizadas a partir de un umbral o del punto de ruptura definido para cada red u operador.

Servicio de gestión de redes de venta

La plataforma LAT permite gestionar y dar de alta redes de venta de títulos en el sistema. Cada una de las redes y cada uno de los puntos de venta en cada red puede disponer de un identificador de grupo o individualizado.

La variable con la que el sistema gestiona los puntos de venta (o grupos de puntos de venta) es;

TDSALEPOINT.

Identificador del punto de venta que realiza la llamada, este identificador es asignado por el administrador del sistema LAT y consta de 6 bytes ó 12 caracteres hexadecimales.

Devuelve como variables de salida:

STATUS. 00 indica que todo fue bien.
EXISTE. Indica con S ó N, si el punto de venta existe.

El resto de las variables dan información del punto de venta:

RED
ESTABLECIMIENTO - OPERADOR
TELEFONO
DIRECCION
NIF
WEB
HORARIO
RECIBO
Servicio de gestión de app's y terminales

Servicio de gestión de Pago

Como se puede observar en los parámetros necesarios para realizar una operación de carga, existe un argumento nombrado como OTP (One Time Password), su cometido es proteger este tipo de operaciones, evitando que estén disponibles de forma abierta para cualquiera que invoque el servicio LAT en operaciones de carga.

La obtención del OTP ha sido vinculada a la realización del pago, de esta forma se consigue independizar el proceso de pago, de lo que es puramente la lógica de carga de la tarjeta de transporte. Dado el carácter heterogéneo de los interfaces con los que opera cada servicio de pago, se ha optado por añadir un servicio de obtención de OTP, vinculado a cada uno de ellos. El cometido de cada uno de estos servicios de obtención de OTP, es comprobar las credenciales de la transacción de pago, preguntando

directamente al servicio a través del cual se realiza el pago y generando el OTP. Dando la operación por buena, sólo cuando se tiene constancia de que el pago con las credenciales suministradas ha sido realizado y además el tiempo transcurrido entre el pago y la invocación a este servicio, no excede un tiempo configurado.

Todos ellos usan HTTP/HTTPS como medio para realizar la llamada y obtener el OTP, en concreto realizan un GET/POST de las variables necesarias, funcionando de la misma forma descrita para los servicios del LAT al comienzo de este documento. Lo mismo ocurre con la respuesta, la cual sigue el mismo esquema descrito para el LAT.

Servicio de liquidación y ficheros de intercambio

La plataforma LAT prepara un conjunto de ficheros (TLVs) de forma periódica que envía al SID (Servidor de Intercambio de Datos) para su procesado por el SPAI (Sistema automático de procesado de información).

Así mismo a través del SID el LAT es alimentado con ficheros que CRTM ha generado para mantener sus;

- Títulos
- Perfiles
- Tarifas
- Listas
- …

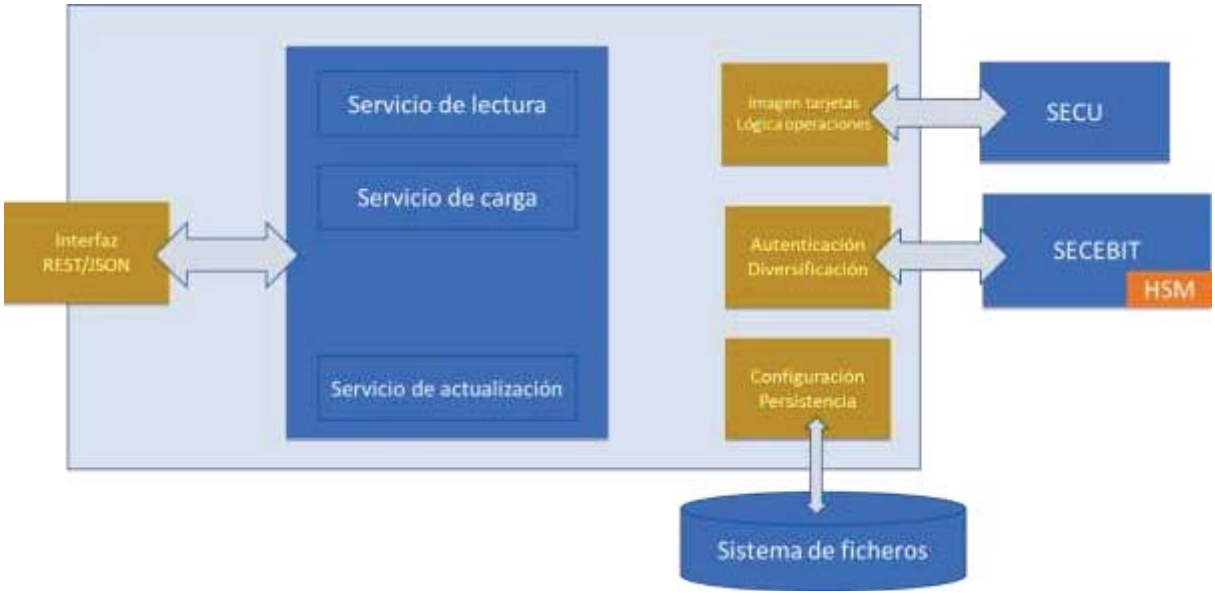
4.3. Sistema SECU

Si SECEBIT conoce como resolver la criptografía de la tarjeta, SECU conoce como se construyen los APDU's necesarios para leerla y escribirla, mientras que LAT conoce la estructura de los datos que contiene, lo que le permite interpretarla y operarla para realizar las operaciones que en cada caso apliquen, generalmente: pre-personalización, personalización, consulta de saldo, carga e inspección.

LAT-SECU está montado a partir de una aplicación Java 8, desplegada sobre un servidor de aplicaciones (Tomcat, Jboss, etc), cuenta como única dependencia su conexión con Cryptocard, la cual usa para poder resolver las autenticaciones que le permiten leer y escribir la tarjeta sin contacto y generar las transacciones que cada operación conlleva.

SECU Desfire. - permite construir los CAPDU's e interpretar los RAPDU's de la tarjeta sin contacto.

Una instancia típica del LAT podría ser:



En la figura anterior se muestra una instancia LAT + SECU genérica,

Por último, indicar que al igual que en el caso de SECEBIT y debido a lo crítico del servicio LAT, este se configura en los entornos de producción siguiendo un esquema de configuración igual al de aquel. Lo que aseguraría el balanceo de la carga y la alta disponibilidad. Ver figura con esta arquitectura para SECEBIT.

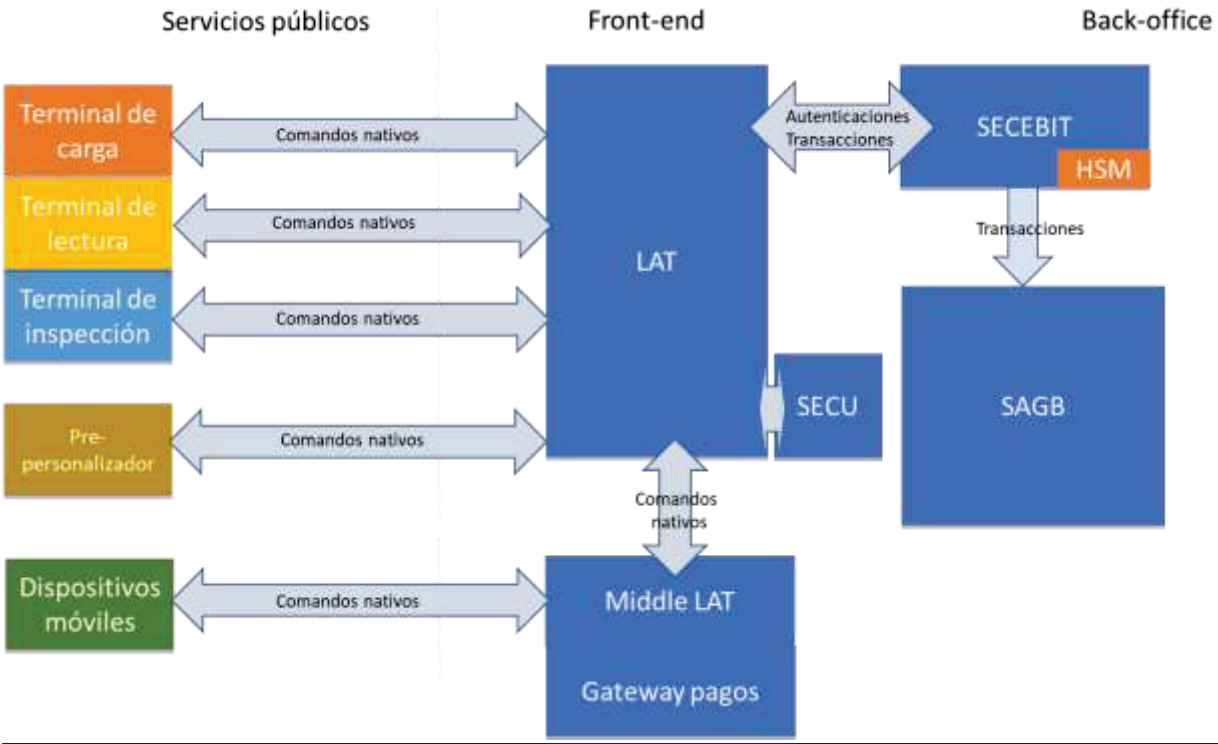
Configuración SECU

La lógica típica con la que opera suele definirse en base a ficheros de configuración en XML que permiten:

- Determinar los títulos con los que se puede operar y el conjunto de características que los definen.
- Determinar las tarifas aplicables a cada título en función del tipo de tarjeta, del colectivo y de los perfiles.
- Definir las aplicaciones activas en cada momento.
- Configurar listas negras por rangos de tarjetas.
- Configuración de distintas listas blancas, que permiten realizar acciones de mantenimiento e información sobre las tarjetas. Destinadas a aplicar actualizaciones sobre tarjetas que se encuentran en explotación y necesitan ser adaptadas, ya sea para corregir posibles problemas, para añadir nuevas funcionalidades o para informar al usuario sobre alguna cuestión.

Adicionalmente, LAT cuenta con herramientas de depuración tanto del propio LAT, como del sistema en su conjunto. Su activación permite tener un historial completo de las operaciones realizadas sobre una tarjeta, este historial se forma a partir de la imagen de la tarjeta antes y después de ser operada por el LAT, constituyendo una bitácora completa de la vida de la tarjeta.

Gráficamente el conjunto descrito se interrelaciona de acuerdo al siguiente esquema de operación:



4.4. SID

El SID o *Servidor de Intercambio de Datos,* está basado en el intercambio de ficheros por SSH. Su finalidad es intercambiar información entre el CRTM y los demás actores de BIT, tanto de entrada (información recibida por el CRTM), como de salida (configuración de terminales de la red externa como validadores/torniquetes y máquinas de venta, pedidos de tarjetas, etc.)

Hace un uso extensivo de PKI para evitar el uso de contraseñas, y el módulo principal que lo compone es el denominado "Monitorizador del SID", que detecta la transferencia de ficheros en tiempo real y notifica por JMS al SAyP.

4.5. SAyP (SPAI-CORE)

El SAyP o *Servidor de Aplicaciones y Procesos*, también conocido como (SPAI-CORE) es la parte más compleja del SPAI, y consiste en un servidor JEE que contiene el núcleo del sistema de procesamiento de archivos recibidos por los actores externos, así como la generación de información por parte del CRTM, y que se intercambiará bien a través del SID o a través de servicios (SOA), ofrecidos por este mismo subsistema o bien a través del "SPAI-SERVICES".

Los módulos que lo componen son:

- MÓDULO DE TRANSFERENCIA Y CLASIFICACIÓN DE FICHEROS

- MÓDULO DE GENERACIÓN Y PUBLICACIÓN DE FICHEROS

- MÓDULO CRON

  Para la automatización de procesos y tareas de carga de de datos.

- MÓDULO DE CARGA DE FICHEROS TRANSACCIONALES

  Estos datos vienen dados por transacciones de tipo TLV (transacciones e imágenes de la memoria de la tarjeta, en hexadecimal).

- MÓDULO DE CARGA DE FICHEROS NO TRANSACCIONALES

- MÓDULO DE SERVICIOS

  Basado en Web Services, Servlet y EJB/RMI.

- MÓDULO DE GESTIÓN DE EVENTOS Y MOTOR DE REGLAS

  Interactúa con sistemas de notificación y toma decisiones respecto a la calidad de datos recibidos y su elevación hacia aplicaciones de negocio (mediante los denominados procesos de consolidación), en especial con GBIT.

- MÓDULO DE NOTIFICACIONES

- MÓDULO DE LOGGING DEL SISTEMA

- MÓDULO DE SEGURIDAD

  Basado en PKI, comprueba la integridad y autenticidad de todos los datos intercambiados con los diferentes actores.
  Interacciona con SECEBIT/HSM/VLAT, para operaciones criptográficas (comprobación de firmas digitales, negociado de claves, etc.)

- MODULO DE CONFIGURACIÓN

  Permite la definición declarativa de procesamiento de TLVs de tipo hexadecimal (descomposición de tramas, comprobación de firmas digitales, comprobación de coherencia de datos, interacción con SECEBIT/HSM, etc.)

- MÓDULO DE REPOSITORIOS Y CACHE

  Está ligado íntimamente al anterior, y permite entre otras cosas procesar grandes cantidades de información a gran velocidad, llegando a ser superior a 1.500 tx/s. Es un módulo muy eficiente, teniendo en cuenta que, por ejemplo, comprueba que exista el número de chip de la tarjeta indicado en cada transacción producida en la red de transporte, y que a día de hoy existen más de 16 millones de tarjetas, recibiéndose aproximadamente 5 millones de tx al día.

- MÓDULO DE EJECUCIÓN DE PROCEDIMIENTOS ADICIONALES (TRANSFERENCIA DE CONTROL)

  Se utiliza para transferir datos y ejecutar procesos en otros sistemas del CRTM.

4.6. SPAI-SERVICES

Es la capa de servicios adicional que ofrece el SPAI, y que está íntimamente relacionada con el SAyP, a través de la tenología EJB y JMS.

Este subsistema se ha separado de la capa de servicios original del SAyP para lograr un mayor desacoplamiento entre servicios de diferente naturaleza, siendo unos de tipo interno (orquestamiento de procesos internos del SPAI e integración con GBIT) y de tipo externo (interacción en tiempo real con redes de venta y otros actores externos, aplicaciones web externas, móviles, etc.)

5. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Los trabajos objeto de contratación requieren las siguientes tareas:

5.1 Definir los procedimientos y algoritmos de migración de cada una de las etapas.

Para la migración de la venta de los abonos anuales particulares fuera de las oficinas de gestión del CRTM. Los puntos elegidos serían los siguientes:

1. En la APP de carga del CRTM
2. En las redes externas que el CRTM estime oportuno (por ejemplo, la red asistida de Logista, operador de transportes como METRO, etc…)

Aunque podría variar, las fases establecidas son:

- FASE 1: Transición del abono anual tradicional de 4 años al abono anual con duración 1 año natural. (Solo para usuarios que ya tengan el abono anual 4 años)
- FASE 2: Transición del abono de duración 1 año natural a abono 365 días desde la primera validación y captación de nuevos usuarios para el abono 365 días que no tuviesen anteriormente abono anual en su tarjeta TTP personal

En esta actividad la empresa adjudicataria tendrá que presentar especificaciones técnicas de cómo abordar estas fases en las redes y canales previstos, compatibles con todas las especificaciones actuales del sistema BIT del CRTM. Esta propuesta de especificaciones deberá ser aprobada por el CRTM que tendrá en cuenta que la definición de algoritmos cubra todas las funcionalidades requeridas por el CRTM con el mínimo cambio posible para acelerar la puesta en producción, pues la implementación de las especificaciones afecta a actores externos que a su vez deberán realizar contratación para su desarrollo.

Esta tarea se considera un hito fundamental (HITO 1) y solo se admitirá terminada si es aprobada por CRTM. Se estima un periodo **máximo de 45 días.**

5.2 Configuraciones generales para las redes externas y nuevas propiedades de títulos

El sistema BIT tiene una gran flexibilidad para la configuración de nuevos títulos, siempre y cuando, se respete las reglas establecidas. En caso de no ser posible implica evoluciones que deberían reflejarse en especificaciones compatibles con el sistema actual y posteriormente requerirían la fase de implementación y pruebas por todos los actores implicados.

El propósito es no tener que “obligar” a los operadores de transportes ni a las redes de venta ciclos largos de implementación si no es estrictamente necesario. Por lo tanto, en una primera aproximación el adjudicatario debe ser capaz de cambiar el comportamiento del título anual particular, para todas los perfiles y zonas minimizando las intervenciones de evolución de software.

Para ello, se deberá adaptar los TLVs B2h, B3h, B4h y B5h. Una vez probados en el CDC, el CRTM autorizará su publicación en el SID

5.3 Adaptación de subsistemas SPAI y SATTP

En el nuevo enfoque, se eliminan las cartas de pago y el procedimiento de transferencia actual para la adquisición de títulos anuales particulares sustituyéndose por un procedimiento automático del sistema BIT.

El adjudicatario revisará la posibilidad de incluir en los TLVs actuales asociadas a las cargas y facturación de los abonos de 30 días, la información asociada a la carga/facturación de abonos anuales particulares.

En cualquier caso, el adjudicatario especificará todas las adaptaciones necesarias que se deberán realizar en los subsistemas afectados del SPAI/SAyP (especialmente los más afectados como el SPAI-CORE y SPAI-SERVICES) y SATTP.

A modo de coordinador y tras identificar los sistemas, subsistemas o componentes afectados, así como a los grupos de trabajo técnico implicados, deberá definir un plan de implantación, incluyendo bancos de pruebas y validación del sistema global, y un plan de despliegue, que aseguren la adecuada puesta en producción.

Esta tarea se considera un hito fundamental (HITO 2) y solo se considerará terminada si es aprobada por CRTM. Se estima un periodo **máximo de 45 días**.

5.4 Adaptación de procesos de consolidación

La implantación del nuevo abono anual, objeto de este contrato, afectará a diversos subsistemas, especialmente a los sistemas de facturación, liquidación y restauración de tarjetas. Por ello se precisará de una adaptación de los procesos de consolidación de transacciones BIT, y podrá requerir de modificaciones de sistemas como el SATTP y aplicativo GBIT.

Por ello la empresa adjudicataria deberá identificar los procesos de consolidación que se vean afectados debido a la implantación de la FASE-1 y FASE-2.

Así mismo, deberá definir las modificaciones que deban ser acometidas en dichos procesos, definir los casos de prueba y el plan de puesta en producción,

siendo responsable de la coordinación de esta implantación -en fase de análisis, desarrollo, pruebas/validación y puesta en producción- y que afecta a diversas Áreas del CRTM y grupos de trabajo técnicos relacionados con BIT.

Esta tarea se considera un hito fundamental (HITO 3) y solo se considerará terminada si es aprobada por CRTM. Se estima un periodo **máximo de 60 días**

5.5 Reglas de coexistencias

El CRTM tiene en producción 5 tipos de tarjetas comerciales.

dCardSaleType (Tipo Tarjeta Comercial)		
Valor	Tipo	
0x00	Tarjeta TTP Personal	
0x02	Tarjeta Azul	
0x04	Tarjeta MULTI	
0x05	Tarjeta Infantil	
0x07	Tarjeta Bus-Bus	

La tarjeta azul y la tarjeta infantil, que solo contienen un tipo de perfil; el azul y el infantil respectivamente, no podrán albergar ningún otro tipo de título, por lo que no presentan ningún escenario de coexistencia.

La tarjeta BUS_BUS aloja el título BUS_BUS. Se entrega cargada y no permite la recarga. En esta tarjeta tampoco hay previsto ningún tipo de coexistencia de títulos.

Por lo tanto, hoy en día, las únicas tarjetas que presentan posibilidad de coexistencia son la TTP y la MULTI.

La siguiente tabla resume las coexistencias actuales en tarjetas TTP (que son las que permitirán albergar títulos anuales) que tiene que hacer frente las redes de carga:

Tarjeta TTP								
COEXISTENCIAS	Abonos tarifa plana	Abonos zona A	Resto de Abonos zonales e interzonales	METRONORTE, METROSUR, METROESTE, TFM, METROBUS	BONOBUSES	MLO	COMBINADO FERROVIARIO	TURISTICOS
Abonos tarifa plana	C/R	NO	NO	SI	SI. Si hay dos bonobuses deben ser disjuntos	SI	SI, en caso de no haber otro ferroviario	NO
Abonos zona A	NO	C/R	NO	SI	SI. Si hay dos bonobuses deben ser disjuntos	SI	NO	NO
Resto de Abonos zonales e interzonales	NO	NO	C/R	SI	Si hay más de un bonobus deben ser disjuntos. Abono debe englobarlos totalmente o ser disjunto con el abono totalmente	Abono debe englobar Totalmente o ser disjunto totalmente	Si, en caso de no haber otro ferroviario y el Abono debe englobar Totalmente o ser totalmente disjunto	NO
METRONORTE, METROSUR, METROESTE, TFM, METROBUS	SI	SI	SI	C/R 10V/sen	SI. Si hay dos bonobuses deben ser disjuntos	SI	NO	NO
BONOBUSES	SI. Si hay dos bonobuses deben ser disjuntos	SI. Si hay dos bonobuses deben ser disjuntos	Si hay más de un bonobus deben ser disjuntos. Abono debe englobarlos totalmente o ser disjunto con el abono totalmente	SI. Si hay dos bonobuses deben ser disjuntos	C/R 10V. Si hay más de uno deben ser disjuntos	SI. Si hay dos bonobuses deben ser disjuntos	SI. Si hay dos bonobuses deben ser disjuntos	NO
MLO	SI	SI	Abono debe englobar Totalmente o ser disjunto totalmente	SI	SI. Si hay 2 bonobuses deben ser disjuntos	C/R 10V/sen	NO	NO
COMBINADO FERROVIARIO	SI	NO	Abono debe englobar Totalmente o ser disjunto totalmente	NO	SI	NO	C/R 10V/sen	NO
TURISTICOS	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

El adjudicatario deberá tener en cuenta las reglas de coexistencia introduciendo en la misma los anuales particulares, pues en el nuevo enfoque los anuales no se cargarán en una tarjeta dedicada a ello, sino en cualquier tarjeta TTP y por lo tanto estará sujeta a las coexistencias correspondientes.

5.6 Nuevas interfaces de venta

El adjudicatario deberá supervisar, pudiendo proponer mejoras, todas las interfaces de todas las redes de venta que traten el abono anual particular, comprobando siempre la usabilidad de cualquier prototipo antes de proponer al CRTM su aprobación

5.7 Adaptación de transacciones venta y facturación en las redes externas.

En concordancia con las medidas necesarias para la adaptación en el SAyP y en el SPAI-SERVICES, se desarrollarán especificaciones concretas para las redes de venta.

El adjudicatario será el responsable de esta documentación técnica que se deberá maquetar con la imagen corporativa del CRTM y que una vez aprobado por el CRTM se actualizará en el repositorio de información del sistema BIT al que acceden todos los actores del mismo.

Una vez que las redes externas implementen los desarrollos, el adjudicatario tendrá la obligación de realizar todas las pruebas en el CDC y emitir un informe al director del proyecto en el CRTM. Si todo es correcto, con posterioridad, el CRTM autorizará la puesta en producción del nuevo software en la red de venta.

5.8 Canal App del CRTM

El canal app es una red de ventas directa del CRTM y forma parte de la extensa red de carga del CRTM; que en números redondos, consta de 1.400 cajeros en BANKIA, 1.000 estancos, 1.200 máquinas automáticas en Metro, 500 máquinas automáticas en Cercanías y 80 máquinas automáticas en MLO.

El objetivo de la app “Tarjeta Transportes” es utilizar el móvil para cargar títulos de transportes en cualquier tarjeta del CRTM (TTP, Multi, azul, etc…). Para que se pueda cargar un título de transportes del CRTM se requiere que el teléfono incorpore la tecnología NFC. Actualmente el CRTM solo puede acceder a esta tecnología en teléfonos Android con NFC aunque se está desarrollando para iOS

El adjudicatario deberá coordinar todos los aspectos de evolución a la introducción del abono anual particular en esta red de ventas. El backend de la app requiere los sistemas LAT y SECU.

5.9 Pruebas funcionales

El adjudicatario deberá definir todas las pruebas a realizar a todas las redes y/o canales. Por lo que abordará las siguientes tareas:

- Especificar las condiciones y entornos de pruebas de cada tecnología
- Definición de protocolos de pruebas funcionales de las nuevas tecnologías que se incorporen al sistema.
- Definición y desarrollo de protocolos de pruebas adicionales de las nuevas tecnologías.

En cuanto a los protocolos de pruebas integrados con el resto de las tecnologías BIT, se ejecutará lo siguiente:

- Pruebas extremo a extremo.
- Protocolos de pruebas orientados a la seguridad
- Protocolos de pruebas encaminados a verificar la fiabilidad de las tecnologías
- Protocolos de pruebas de interoperabilidad
- Análisis de los datos producidos en los entornos de pruebas
- Determinación de criterios de calidad previos a la puesta en producción.

6.- Equipo técnico

Para la correcta consecución de los objetivos planteados, el adjudicatario deberá adscribir a la ejecución del contrato un equipo técnico cuya composición y requisitos mínimos será la siguiente:

		Requisitos
Jefe de proyectos	Titulación universitaria	superior
	Experiencia (mínimo 3 años) demostrable en	1.- Dirección del desarrollo de proyectos tecnológicos de integración e implantación de plataformas relacionados con el transporte colectivo
		2.- Gestión del ciclo de vida de las tarjetas de transporte público
	Dedicación del perfil	720 horas /año
	Aclaración	1 persona al 40 %

		Requisitos
Consultor (perfil 1)	Titulación universitaria	ingeniería superior
	Experiencia (mínimo 3 años) demostrable en	1.- DIRECCION E IMPLANTACIÓN DE PROYECTOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN (TI) EN EL ÁMBITO DEL TRANSPORTE COLECTIVO
		2.- IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS DE BILLETAJE BASADO EN "MIFARE DESFIRE - ISO 1444A" EN EL ÁMBITO DEL TRANSPORTE COLECTIVO
		3.- ADMINISTRACIÓN E IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS BASADOS EN LINUX Y/O SOLARIS
		4.- ADMINISTRACIÓN E IMPLANTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XML, JEE Y ORACLE
		5.- DESARROLLO DE PROYECTOS CON C++ Y EN IMPLANTACIÓN/ADMINISTRACIÓN DE ORACLE RAC
	Dedicación del perfil	1800 horas /año
	Aclaración	1 persona al 100 %

Requisitos		
Consultor (perfil 2)	Titulación universitaria	Ingeniería superior
	Conocimientos acreditados	En movilidad urbana y en comunicaciones móviles
	Experiencia (mínimo 3 años) demostrable en	1.- PROYECTOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL ÁMBITO DEL TRANSPORTE COLECTIVO 2.- DIRECCIÓN/COORDINACIÓN DE SISTEMAS DE BILLETAJE ELECTRÓNICO BASADOS EN MIFARE DESFIRE - ISO 1444A 3.- DEFINICION DE ESPECIFICACIONES TECNICAS EN RELACIÓN CON SISTEMAS DE BILLETAJE ELECTRÓNICO BASADOS EN MIFARE DESFIRE. 4.- DISPOSITIVOS Y ALGORITMOS DE SEGURIDAD ADECUADOS A LAS TARJETAS SIN CONTACTO 5.- COORDINACIÓN DE PRUEBAS DE TARJETAS SIN CONTACTO
	Dedicación del perfil	1800 horas /año
	Aclaración	1 persona al 100 %

En ningún caso existirá vinculación laboral entre los trabajadores de la empresa contratista y el CRTM.

7 CONDICIONES GENERALES

7.1 Introducción.

El adjudicatario realizará la totalidad de los trabajos especificados en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas en cumplimiento del contrato que se establezca.

El adjudicatario será el único responsable de los desarrollos determinados en el contrato, limitándose el CRTM a controlar dichos desarrollos y, en general, a verificar y asegurar que estos se efectúan de acuerdo con lo que se establece en el presente pliego.

La Administración facilitará al adjudicatario cuanta información disponga relacionada con el objeto de este contrato, así como su acceso a la documentación existente que considerase de interés para el proyecto.

7.2 Dirección del contrato

La dirección del contrato se llevará a cabo por parte del Consorcio de Transportes de Madrid, que designará al Responsable del contrato. Por otro lado, el contratista nombrará un Director Técnico que, salvo fuerza mayor, y previa justificación y aprobación ante el CRTM, será único a lo largo de la ejecución del proyecto. Previamente al inicio de los trabajos el contratista propondrá un Director Técnico al CRTM que deberá ser aprobado por éste.

Las funciones del Responsable del contrato del CRTM serán:

- Dirigir y supervisar la realización y desarrollo de los mismos.
- Facilitar la información necesaria para la ejecución de los trabajos descritos.
- Determinar y hacer cumplir las Normas de Procedimiento.
- Decidir la aceptación de las modificaciones propuestas por el Director Técnico en el desarrollo de los trabajos.
- Realizar las certificaciones parciales de servicios prestados.

Las funciones del Director Técnico del contratista serán:

- Ser el único Interlocutor entre el grupo de trabajo del contratista y el CRTM.
- Organizar la ejecución de los trabajos y poner en práctica las órdenes de la dirección de los mismos.
- Ostentar la representación del equipo técnico contratado en sus relaciones con la Administración, en lo referente a la ejecución de los trabajos.
- Observar y hacer observar las Normas de Procedimiento.
- Proponer a la Dirección del Proyecto las modificaciones en el contenido y realización de los trabajos necesarios para el desarrollo de los mismos.
- Realizar el acta de todas y cada una de las reuniones de trabajo que se tengan.

7.3 Seguimiento y control en la ejecución de trabajos.

Corresponde al Responsable del contrato el control de la productividad y calidad de los trabajos ejecutados por el contratista, siendo potestad suya solicitar nuevamente la realización y/o el cambio de cualquiera de los desarrollos o servicios prestados.

Para realizar el seguimiento del proyecto, se mantendrán reuniones periódicas en las oficinas del CRTM el mismo día de la semana y hora que se acuerde al comienzo del proyecto.

7.4 Carácter llave en mano.

El contratista deberá entregar los procedimientos, especificaciones o implementaciones desarrolladas durante la ejecución de este contrato al Responsable del contrato, que será el encargado de validarlo; por tanto, el proyecto no se considerará finalizado hasta la aceptación por parte del Responsable del contrato

En Madrid, a fecha de firma

EL JEFE DE AREA DE SISTEMAS

Firmado digitalmente por: CRIADO FERNÁNDEZ LUIS
Fecha: 2021.06.03 12:12

Vº Bº

EL DIRECTOR DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA Y EXPLOTACIÓN

Firmado digitalmente por: GOMEZ LOPEZ FRANCISCO JAVIER
Fecha: 2021.06.03 12:56

Anexo I. GLOSARIO DE TERMINOS

AES

Advanced Encryption Standard (AES), también conocido como Rijndael (pronunciado "Rain Doll" en inglés), es un esquema de cifrado por bloques y es uno de los algoritmos más populares usados en criptografía simétrica.

Backoffice

Se refiere a los sistemas y procesos informáticos internos que realiza el CRTM, que dan servicio y soporte, entre otras, a las aplicaciones de gestión de la TTP/BIT.

BIT o sistema BIT o proyecto BIT:

El BIT (Billetaje Inteligente del Transportes) es el núcleo de todo el cambio tecnológico que se está produciendo en el proceso de migrar la tecnología magnética de billetaje hacia la tecnología sin contactos. El BIT establece todas las reglas a todos los niveles, y esto, hace posible que dispongamos de la conocida TTP (tarjeta de transporte público). Es decir, la TTP es un producto del BIT.

CDC

El Centro de Desarrollo y Conformidad (CDC) comenzó su andadura en el año 2006 y su objetivo fundamental es ser el centro de referencia tecnológico que garantiza la compatibilidad de todos los elementos, equipos y sistemas, tanto hardware como software, que constituyen o puedan constituir parte del Sistema de Billetaje Inteligente de la Comunidad de Madrid.

HCE

Host card emulation. Término utilizado en el ámbito de emulación de tarjetas en teléfonos móviles.

HSM

Los Hardware Security Module (HSM) (Módulo de Seguridad Hardware) son los dispositivos garantes de la seguridad (con disponibilidad de 24x7x365). El CRTM se encarga de particularizar (preperso+perso) todos los HSM del sistema. Las tarjetas criptográficas utilizadas actualmente son PL600 y PSI-E2:PL1500. Estas tarjetas son capaces de embeber claves y comandos de forma segura (software de bajo nivel). Los HSMs incorporan un sistema antirrobo basado en la "tamperización", esto es un proceso autodestructivo por si se intenta abrir o quitar un dispositivo HSM.

Mapa de memoria

Se entiende por mapa de memoria a el conjunto de ficheros en hexadecimal que se requieren para representar todos los atributos descritos en las especificaciones del sistema BIT.

NFC

Near field communication (NFC, comunicación de campo cercano en español) es una tecnología de comunicación inalámbrica, de corto alcance y alta frecuencia que permite el intercambio de datos entre dispositivos. Los estándares de NFC cubren protocolos de comunicación y formatos de intercambio de datos, y están basados en ISO 14443 (RFID, radio-frequency identification) y FeliCa.1 Los estándares incluyen ISO/IEC 180922 y los definidos por el NFC Forum.

OTA

Over the air (OTA) programming. Término utilizado en comunicaciones inalámbricas para referirse al medio del canal.

RAW

El formato RAW representa los ficheros elementales (FE) de la memoria de la tarjeta y su contenido en hexadecimal.

SAE

Sistemas de Ayuda a la Explotación. En el ámbito del transporte público, cada operador de transportes requiere de un SAE para que el centro de control del operador de transportes pueda seguir, en tiempo real, la situación de cada autobús, su ocupación y el ajuste con respecto al horario programado. Estos sistemas están integrados con CRTM y representan la oferta.

SAM

Un módulo de acceso seguro (SAM) es un dispositivo de seguridad, que sirve para almacenar claves maestras y comandos de bajos nivel que permiten realizar operaciones seguras con el exterior, de forma muy rápida. Los módulos SAM permiten acceder al contenido de la Tarjeta de Transporte Público (TTP), tanto en validación como en inspección. Además, a través de estos dispositivos es posible particularizar los HSMs que se ocupan de los procesos de personalización y carga/recarga. El sistema de seguridad de BIT, define comandos de bajo nivel específicos y mecanismos de seguridad propios del CRTM.

SECEBIT

SECEBIT (SEguridad CEntralizada para el sistema BIT) permite varios cientos de procesos concurrentes, se compone de al menos dos servidores criptográficos configurados en alta disponibilidad (balanceados), cada uno de los cuales incorpora al menos un módulo de hardware seguro (HSM) (tarjeta PCI), los HSMs son el núcleo del sistema SECEBIT, pero para que el servidor criptográfico pueda ofrecer el servicio del núcleo se precisa una capa software que establezca la comunicación entre el exterior y el núcleo. El CRTM dispone de este software (de alto nivel).

SID

Es el Servidor de Intercambio de Datos. La conexión es un canal seguro al que acceden todos los actores del sistema para subir las transacciones y descargar ficheros de configuración actualizados.

Sistema de Acceso a la Tarjeta

Servicio de acceso a bajo nivel de la TTP, en modo lectura y escritura. Permite interactuar a los lectores sin contacto con la TTP, siendo imprescindible para que las aplicaciones de gestión BIT del CRTM puedan acceder y modificar el contenido de las tarjetas. Interactúa con los servicios ofrecidos por SECEBIT/HSM, y representa el contenido de la TTP mediante los formatos RAW, XTTP y XTTP/R.

SPAI

Sistema de Procesamiento Automático de Información. Sistema encargado de procesar de forma automática y en régimen de 24x7x365, todas las transacciones generadas por todas las redes (de prepersonalización, personalización, venta de títulos, validación e inspección). Además se encarga de generar la información de configuración de las redes externas, ejecutar tareas programadas, monitorizar y notificar en tiempo real de anomalías en el tránsito de datos.

TLV

Son paquetes de datos (Tipo Longitud y Valor).

Las especificaciones BIT construyen los ficheros elementales incluidos en el mapa de memoria de la TTP como un conjunto de TLVs. También, por extensión, los TLVs se utilizan para nombrar los diferentes tipos de transacciones que se generan cada vez que la TTP interactua con cualquier lector. Dichas transacciones, de tipo TLV se envían al CRTM mediante el SID.

TTP

Es la tarjeta de transporte público (tecnología sin contactos, norma ISO 14443A). Dicha tarjeta sigue las especificaciones de tamaño de la norma ISO 7816 y dispone de un chip tipo NXP DesFire. La tarjeta TTP es pasiva y los lectores/validadores del sistema inducen la corriente suficiente para su funcionamiento

XTTP

Formato propietario del CRTM de la representación de la TTP, según las especificaciones BIT.

XTTP/R

También conocido como XTTP/Relax, permite la relajación de ciertas normas de las especificaciones BIT, de forma que se pueden representar situaciones anómalas para solución e investigación de incidencias, creación de tarjetas de prueba, etc.

ANEXO II : TLVs NECESARIOS

Ejemplos:

Estructura del TLV B2h:

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-15"?>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href=".\B2h_LTT_v1.0.xsl"?>
<listatitulos TipoTLV="B2h" Version="1.0" fecha="2019-05-10T14:14:52"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation=".\B2h_LTT_v1.0.xsd">
  <names tipo="text" qty="239">
    <titulo codigo="1054h" nombre="TTP INFANTIL"/>
    <titulo codigo="1048h" nombre="ANUAL ZONA C2-E1"/>
    <titulo codigo="100Bh" nombre="ANUAL ZONA A"/>
.....
  <titulo codigo="1020h" nombre="TURISTICO A 3 DIAS"/>
  </names>
</listatitulos>
```

Estructura del TLV B3h:

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-15"?>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href=".\B3h_TRF_v1.0.xsl"?>
<Informacion_Tarifas TipoTLV="B3h" Version="1.0"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation=".\B3h_TRF_v1.0.xsd">
 <Titulo Codigo="100Bh">
  <Empresa_Propietaria_Cod>01h</Empresa_Propietaria_Cod>
```

<Perfil Codigo="01h">
<Empresa_Propietaria_Perf>01h</Empresa_Propietaria_Perf>
<Tarifa>
<Tipo_Unidades>02h</Tipo_Unidades>
<Unidades>54600</Unidades>
<Fecha_Inicio_Admision>31/12/2015</Fecha_Inicio_Admision>
<Fecha_Cambio_Tarifa>01/01/2020</Fecha_Cambio_Tarifa>
<Fecha_Fin_Admision>01/02/2020</Fecha_Fin_Admision>
</Tarifa>
<Tarifa>
<Tipo_Unidades>02h</Tipo_Unidades>
<Unidades>54600</Unidades>
<Fecha_Inicio_Admision>01/01/2020</Fecha_Inicio_Admision>
<Fecha_Cambio_Tarifa>19/03/2020</Fecha_Cambio_Tarifa>
<Fecha_Fin_Admision>20/03/2020</Fecha_Fin_Admision>
</Tarifa>
</Perfil>
<Perfil Codigo="03h">
<Empresa_Propietaria_Perf>01h</Empresa_Propietaria_Perf>
<Tarifa>
<Tipo_Unidades>02h</Tipo_Unidades>
<Unidades>35000</Unidades>
<Fecha_Inicio_Admision>31/12/2015</Fecha_Inicio_Admision>
<Fecha_Cambio_Tarifa>01/01/2020</Fecha_Cambio_Tarifa>
<Fecha_Fin_Admision>01/02/2020</Fecha_Fin_Admision>
</Tarifa>
<Tarifa>
<Tipo_Unidades>02h</Tipo_Unidades>
<Unidades>35000</Unidades>
<Fecha_Inicio_Admision>01/01/2020</Fecha_Inicio_Admision>
<Fecha_Cambio_Tarifa>19/03/2020</Fecha_Cambio_Tarifa>
<Fecha_Fin_Admision>20/03/2020</Fecha_Fin_Admision>

```
      </Tarifa>
    </Perfil>
  </Titulo>

  .....
  <Titulo Codigo="2532h">
    <Empresa_Propietaria_Cod>01h</Empresa_Propietaria_Cod>
    <Perfil Codigo="01h">
      <Empresa_Propietaria_Perf>01h</Empresa_Propietaria_Perf>
      <Tarifa>
        <Tipo_Unidades>02h</Tipo_Unidades>
        <Unidades>150</Unidades>
        <Fecha_Inicio_Admision>01/01/2017</Fecha_Inicio_Admision>
        <Fecha_Cambio_Tarifa>01/01/2020</Fecha_Cambio_Tarifa>
        <Fecha_Fin_Admision>01/02/2020</Fecha_Fin_Admision>
      </Tarifa>
      <Tarifa>
        <Tipo_Unidades>02h</Tipo_Unidades>
        <Unidades>150</Unidades>
        <Fecha_Inicio_Admision>01/01/2020</Fecha_Inicio_Admision>
        <Fecha_Cambio_Tarifa>19/03/2020</Fecha_Cambio_Tarifa>
        <Fecha_Fin_Admision>20/03/2020</Fecha_Fin_Admision>
      </Tarifa>
    </Perfil>
  </Titulo>
</Informacion_Tarifas>
```

Estructura del TLV B4h:

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-15"?>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href=".\B4h_TLP_v5.3.xsl"?>
<!--- La version XML 5.3 corresponde en especificaciones con TLV B4h=4.0 -->
<!--- revisado 18 marzo 2019  -->
<Informacion_Tarifas_Titulos TipoTLV="B4h" VersionTLV="5.3" VersionContenido="1.1" fecha="2019-05-13T07:49:50" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:noNamespaceSchemaLocation=".\B4h_TLP_v5.3.xsd">
<Tipo_Tarjeta Codigo="00h" Descripcion="Tarjeta TTP Personal">
<Familia idfamilia="10" TipoTitulo="TITULO TEMPORAL 30 DIAS">
 <Titulo Codigo="1055h" Descripcion="30 DIAS JOVEN" Orden="1">
  <Empresa_Propietaria_Cod>01h</Empresa_Propietaria_Cod>
  <Fecha_Inicio_Venta>2016-01-01</Fecha_Inicio_Venta>
  <Fecha_Cambio_Venta1>2020-01-01</Fecha_Cambio_Venta1>
  <Fecha_Cambio_Venta2>2020-03-19</Fecha_Cambio_Venta2>
  <Fecha_Fin_Venta>2020-03-20</Fecha_Fin_Venta>
  <Colectivo Codigo="00h" Descripcion="Normal">
   <Perfil Codigo="03h">
    <Perfil_Nombre>JOVEN</Perfil_Nombre>
    <Empresa_Propietaria_Perfil>01h</Empresa_Propietaria_Perfil>
    <Tarifa_Venta_1>
        <Porcentaje_IVA>10</Porcentaje_IVA>
        <Tipo_BaseImponible>02h</Tipo_BaseImponible>
        <BaseImponible>1818</BaseImponible>
        <Tipo_UnidadIVA>02h</Tipo_UnidadIVA>
        <ImporteIVA>182</ImporteIVA>
        <Tipo_Unidades>02h</Tipo_Unidades>
        <Unidades>2000</Unidades>
        <crc>1</crc> <!--- 1 es correcto, 2 incorrecto  -->
```

```
        </Tarifa_Venta_1>
        <Tarifa_Venta_2>
            <Porcentaje_IVA>10</Porcentaje_IVA>
            <Tipo_BaseImponible>02h</Tipo_BaseImponible>
            <BaseImponible>1818</BaseImponible>
            <Tipo_UnidadIVA>02h</Tipo_UnidadIVA>
            <ImporteIVA>182</ImporteIVA>
            <Tipo_Unidades>02h</Tipo_Unidades>
            <Unidades>2000</Unidades>
            <crc>1</crc> <!--- 1 es correcto, 2 incorrecto  -->
        </Tarifa_Venta_2>
        <Tarifa_Venta_3>
            <Porcentaje_IVA>10</Porcentaje_IVA>
            <Tipo_BaseImponible>02h</Tipo_BaseImponible>
            <BaseImponible>1818</BaseImponible>
            <Tipo_UnidadIVA>02h</Tipo_UnidadIVA>
            <ImporteIVA>182</ImporteIVA>
            <Tipo_Unidades>02h</Tipo_Unidades>
            <Unidades>2000</Unidades>
            <crc>1</crc> <!--- 1 es correcto, 2 incorrecto  -->
        </Tarifa_Venta_3>
    </Perfil>
  </Colectivo>
....
</Tipo_Tarjeta>
</Informacion_Tarifas_Titulos>
```

Estructura del TLV B5h:

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-15"?>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href=".\B5h_PTL_v4.2.xsl"?>
<Propiedades_Titulos TipoTLV="B5h" VersionTLV="4.2" VersionContenido="1.0" fecha="2019-05-13T07:55:12" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:noNamespaceSchemaLocation=".\B5h_PTL_v4.2.xsd">
<!--- revisado 29 agosto 2016, 4 de oct 2017  -->
 <Titulo Codigo="1031h">
   <Empresa_Propietaria_Cod>01h</Empresa_Propietaria_Cod>
   <Trasbordos_Max>00h</Trasbordos_Max>
   <Viajeros_Max>01h</Viajeros_Max>
   <Viaje_Tiempo_Max>0000h</Viaje_Tiempo_Max>
   <Viajes_Dia_Max>00h</Viajes_Dia_Max>
   <Unidades_Aviso>03h</Unidades_Aviso>
   <Unidades_Disp>100000h</Unidades_Disp>
   <cmvc>0000h</cmvc> <!--- Cantidad Max. Viajes Compra  -->
   <cmcc>0000h</cmcc> <!--- Cantidad Max. Compras Consecutivas  -->
   <fraccion>00h</fraccion> <!--- Fraccion de titulo  -->
   <antipasscontractMaxUserQty>00h</antipasscontractMaxUserQty> <!-- valor 0 no aplica, valor 1 indica que aplica  -->
   <suplemento>00h</suplemento> <!--- valor 0 no aplica, valor 1 indica que aplica  -->
   <Tiempo_Min_Borrado>000029h</Tiempo_Min_Borrado>
   <Nombre_Titulo>30 DIAS ZONA B1-E1</Nombre_Titulo>
   <Periodo_Validez>00001Eh</Periodo_Validez>
   <Periodo_Validez_Compra>00h</Periodo_Validez_Compra>
   <Periodo_Invalidez_Compra>000029h</Periodo_Invalidez_Compra>
   <Propiedades_Contrato>00h</Propiedades_Contrato>
   <Dias_Restriccion>0000h</Dias_Restriccion>
   <Fecha_Inicio_Restriccion>0000h</Fecha_Inicio_Restriccion>
```

```
            <Hora_Inicio_Restriccion>0000h</Hora_Inicio_Restriccion>
            <Fecha_Fin_Restriccion>0000h</Fecha_Fin_Restriccion>
            <Hora_Fin_Restriccion>0000h</Hora_Fin_Restriccion>
            <Operador Cantidad="04h">
                        <Operador_Validez1>01h</Operador_Validez1>
                        <Operador_Validez2>02h</Operador_Validez2>
                        <Operador_Validez3>03h</Operador_Validez3>
                        <Operador_Validez4>04h</Operador_Validez4>
            </Operador>
            <Zona_Validez>000000FCh</Zona_Validez>
            <Linea_Restriccion Cantidad="0000h"/>
            <Linea_Validez Cantidad="0004h">
                        <Linea1>01F4h</Linea1>
                        <Linea2>01F4h</Linea2>
                        <Linea3>05DCh</Linea3>
                        <Linea4>09C4h</Linea4>
            </Linea_Validez>
            <ContractInfo>00h</ContractInfo>
<Reserva_Uso_Futuro_2>06202020202020h</Reserva_Uso_Futuro_2>
         </Titulo>
        .......
        <Titulo Codigo="1059h">
            <Empresa_Propietaria_Cod>01h</Empresa_Propietaria_Cod>
            <Trasbordos_Max>00h</Trasbordos_Max>
            <Viajeros_Max>01h</Viajeros_Max>
            <Viaje_Tiempo_Max>0000h</Viaje_Tiempo_Max>
            <Viajes_Dia_Max>00h</Viajes_Dia_Max>
            <Unidades_Aviso>01h</Unidades_Aviso>
            <Unidades_Disp>100000h</Unidades_Disp>
            <cmvc>0000h</cmvc> <!--- Cantidad Max. Viajes Compra  -->
            <cmcc>0000h</cmcc> <!--- Cantidad Max. Compras Consecutivas  -->
            <fraccion>00h</fraccion> <!--- Fraccion de titulo  -->
```

<antipasscontractMaxUserQty>00h</antipasscontractMaxUserQty> <!-- valor 0 no aplica, valor 1 indica que aplica -->

<suplemento>00h</suplemento> <!--- valor 0 no aplica, valor 1 indica que aplica -->

<Tiempo_Min_Borrado>000029h</Tiempo_Min_Borrado>

<Nombre_Titulo>TURISTICO T 4 DIAS</Nombre_Titulo>

<Periodo_Validez>000004h</Periodo_Validez>

<Periodo_Validez_Compra>00h</Periodo_Validez_Compra>

<Periodo_Invalidez_Compra>000000h</Periodo_Invalidez_Compra>

<Propiedades_Contrato>00h</Propiedades_Contrato>

<Dias_Restriccion>0000h</Dias_Restriccion>

<Fecha_Inicio_Restriccion>0000h</Fecha_Inicio_Restriccion>

<Hora_Inicio_Restriccion>0000h</Hora_Inicio_Restriccion>

<Fecha_Fin_Restriccion>0000h</Fecha_Fin_Restriccion>

<Hora_Fin_Restriccion>0000h</Hora_Fin_Restriccion>

<Operador Cantidad="04h">

<Operador_Validez1>01h</Operador_Validez1>

<Operador_Validez2>02h</Operador_Validez2>

<Operador_Validez3>03h</Operador_Validez3>

<Operador_Validez4>04h</Operador_Validez4>

</Operador>

<Zona_Validez>000001FFh</Zona_Validez>

<Linea_Restriccion Cantidad="0000h"/>

<Linea_Validez Cantidad="0004h">

<Linea1>01F4h</Linea1>

<Linea2>01F4h</Linea2>

<Linea3>05DCh</Linea3>

<Linea4>09C4h</Linea4>

</Linea_Validez>

<ContractInfo>00h</ContractInfo>

<Reserva_Uso_Futuro_2>06202020202020h</Reserva_Uso_Futuro_2>

</Titulo>

</Propiedades_Titulos>