

  	<i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i>	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 1 de 278
	<i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i>	



CONTRATACIÓN DEL SISTEMA DE BILLETAJE SIN CONTACTO EN EL ENTORNO DE TENERIFE y DEL NUEVO SAE PARA TITSA

Pliego de Prescripciones Técnicas

Edición: 2.0

Fecha: 27/2/2014

ÍNDICE

1.	OBJETO	9
2.	ANTECEDENTES	10
2.1.	ESTUDIOS INICIALES.....	10
2.2.	SISTEMA TARIFARIO actual. OPERADORES, ZONAS Y TÍTULOS	11
2.2.1.	Operadores	11
2.2.2.	Soportes de Billetaje	12
2.2.3.	Resumen de títulos de transporte existentes en Banda Magnética	12
2.2.4.	Traspaso del bono.....	15
2.2.5.	Canje del bono	15
2.2.6.	Pago del complemento al conductor de la guagua	15
2.2.7.	Transbordos	15
2.2.8.	Puntos de venta	16
2.3.	MTSA	17
2.3.1.	Arquitectura del Sistema de MTSA	17
2.3.2.	Expendedora	19
2.3.3.	Puesto de Venta.....	21
2.3.4.	Terminal de fiscalización	21
2.3.5.	Tranvías	21
2.4.	TITSA	27
2.4.1.	Arquitectura actual de TITSA	27
2.4.2.	Guaguas.....	27
2.4.3.	PCGB TITSA	28
2.4.1.	SAE Y SIV TITSA.....	28
2.5.	OTROS.....	29
2.5.1.	La Esperanza	29
2.5.2.	Parking (Aparcamientos "Park & Ride")	29
2.5.3.	Taxi.....	30
2.5.4.	Red de Ventas.....	30
2.6.	COMPENSACIÓN A LOS OPERADORES DE TRANSPORTE	31
3.	ALCANCE DEL PROYECTO	33
3.1.	ALCANCE GENERAL	33
3.2.	CONDICIONES DEL CONTRATO	33
3.3.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES.....	33
3.4.	RESUMEN DE SUMINISTROS	34
4.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA SIN CONTACTO	37
4.1.	LA TARJETA SC DE TENERIFE	37
4.1.1.	Tipos de tarjetas.....	38
4.2.	SISTEMA TARIFARIO	38
4.2.1.	Títulos.....	38
4.3.	MAPA Y PROCEDIMIENTOS	39
4.4.	RED DE VENTAS Y PERSONALIZACIÓN.....	39
4.5.	EL SISTEMA CENTRAL DE GESTIÓN DE BILLETAJE (SCGB).....	40
4.5.1.	Descripción.....	40
4.5.2.	Funciones.....	41
4.5.3.	Arquitectura lógica.....	44
4.5.4.	Arquitectura física y comunicaciones	50
4.5.5.	Funcionalidades a valorar positivamente	51

4.5.6. Requisitos Técnicos	51
4.5.7. Afecciones a fases y etapas.....	52
4.6. OTRAS FUNCIONALIDADES Y ELEMENTOS A TENER EN CUENTA	53
4.6.1. Domiciliación bancaria	53
4.6.2. Auto TOP-UP	53
4.6.3. Teléfono móvil	53
4.6.4. Recarga en cajeros bancarios.....	54
4.6.5. Sistemas de conteo.....	54
4.6.6. Validación en salida	54
4.6.7. Integraciones con otros operadores.....	54
4.6.8. Tarjeta bancaria-EMV con sin contacto.	55
5. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA SIN CONTACTO DE TITSA	57
5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL NUEVO SISTEMA SC EN TITSA	57
5.2. REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS SOBRE LAS INSTALACIONES	60
5.3. PUPITRE.....	60
5.3.1. Descripción.....	60
5.3.2. Funciones.....	60
5.3.3. Funcionalidades a valorar positivamente	64
5.3.4. Requisitos Técnicos	64
5.3.5. Afecciones a Fases y etapas	67
5.4. VALIDADORA DEPENDIENTE.....	67
5.4.1. Descripción.....	67
5.4.2. Funciones.....	68
5.4.3. Funcionalidades a valorar positivamente	69
5.4.4. Requisitos técnicos	69
5.4.5. Afecciones a fases y etapas.....	70
5.5. COMUNICACIONES	71
5.6. CONCENTRADORES EN COCHERAS	71
5.6.1. Descripción.....	71
5.6.2. Funciones.....	71
5.6.1. Funcionalidades a valorar positivamente	72
5.6.2. Requisitos técnicos	72
5.6.3. Afecciones a fases y etapas.....	72
5.7. INSPECCIÓN	73
5.7.1. Descripción.....	73
5.7.2. Funcionalidades	73
5.7.3. Funcionalidades a valorar positivamente.	75
5.7.4. Requisitos Técnicos	76
5.8. PCGB	78
5.8.1. Descripción.....	78
5.8.2. Funcionalidades	78
5.8.3. Funcionalidades a valorar positivamente.	82
5.8.4. Requisitos técnicos	82
5.8.5. Afecciones a fases y etapas.....	84
5.9. RED DE VENTAS EXTERNA	84
5.9.1. Descripción.....	84
5.9.2. Funciones.....	84
5.9.3. Funcionalidades a valorar positivamente	87
5.9.4. Requisitos Técnicos	87
5.9.5. Afecciones a Fases y etapas	88
5.10. PUNTOS DE VENTA PROPIOS/ATENCIÓN AL CLIENTE	88

5.10.1.	Funcionalidades	88
5.10.2.	Funcionalidades a valorar positivamente	89
5.10.3.	Requisitos técnicos	90
5.10.4.	Afecciones a fases y etapas	90
5.11.	PUNTOS DE EMISIÓN MASIVA	91
5.11.1.	Impresora/ apilador tarjetas rígidas	91
5.11.2.	Impresora/ apilador tarjetas flexibles en FAN/FOLD	93
5.11.3.	Resto de periféricos	95
5.12.	PUNTOS DE PERSONALIZACIÓN	96
5.12.1.	Descripción	96
5.12.2.	Funciones	96
5.12.3.	Funcionalidades a valorar positivamente	97
5.12.4.	Requisitos Técnicos	98
5.12.5.	Afecciones a Fases y etapas	98
5.13.	TAXI	98
5.13.1.	Descripción	98
5.13.2.	Funciones	98
5.13.3.	Funcionalidades a valorar positivamente	100
5.13.4.	Requisitos técnicos	100
5.13.5.	Afecciones a fases y etapas	102
5.14.	PARKING	102
6.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA SIN CONTACTO DE MTSA	104
6.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL NUEVO SISTEMA SC DE TENERIFE EN MTSA 104	
6.2.	VALIDADORA DEPENDIENTE	108
6.2.1.	Afecciones a fases y etapas	109
6.3.	CONVERSIÓN A IP	109
6.4.	CONCENTRADOR	109
6.4.1.	Descripción	110
6.4.2.	Funciones	110
6.4.3.	Funcionalidades a valorar positivamente	113
6.4.4.	Requisitos técnicos	113
6.4.5.	Afecciones a fases y etapas	114
6.5.	PUNTO DE PERSONALIZACIÓN/ VENTA/ATENCIÓN AL CLIENTE	115
6.5.1.	Descripción	115
6.5.2.	Funciones	115
6.5.3.	Funcionalidades a valorar positivamente	119
6.5.4.	Requisitos técnicos funcionales	119
6.5.5.	Afecciones a fases y etapas	128
6.6.	PUNTO DE VENTA	129
6.6.1.	Descripción	129
6.6.2.	Funciones	129
6.6.3.	Requisitos técnicos/funcionales	133
6.6.4.	Afecciones a fases y etapas	138
6.7.	EXPENDEDORA AUTOMÁTICA	139
6.7.1.	Descripción	139
6.7.2.	Funciones	139
6.7.3.	Funcionalidades/especificaciones a valorar positivamente	143
6.7.4.	Requisitos técnicos/funcionales	144
6.7.5.	Afecciones a fases y etapas	160
6.8.	COMUNICACIONES	161

6.9.	INSPECCIÓN	161
6.10.	NUEVO PCGB SC	162
6.10.1.	Descripción	162
6.10.2.	Funcionalidades	162
6.10.3.	Funcionalidades a valorar positivamente	167
6.10.4.	Requisitos técnicos	167
6.10.5.	Afecciones a fases y etapas	168
7.	MÓDULOS SAM, HERRAMIENTAS ASOCIADAS Y HSM.....	169
7.1.	DESCRIPCIÓN	169
7.2.	FUNCIONES Y CARACTERÍSTICAS DEL SAM	169
7.3.	HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE SAM.....	170
7.4.	HSM: HARDWARE SECURITY MODULE	170
8.	SISTEMA DE AYUDA A LA EXPLOTACIÓN DE TITSA.....	171
8.1.	SAE Y SISTEMA DE INFORMACIÓN ACTUAL DE TITSA.....	171
8.1.1.	Descripción general.....	171
8.1.2.	Comunicaciones.....	171
8.1.3.	Sistema Central.....	171
8.1.4.	Sistema embarcado	172
8.1.5.	Centros remotos en las estaciones.....	173
8.1.6.	Equipamiento de información en Paradas.....	173
8.1.7.	Resumen de Sistema de Información a Viajero.....	173
8.2.	SISTEMA DE AYUDA A LA EXPLOTACIÓN A SUMINISTRAR (SAE).....	174
8.2.1.	DEFINICIÓN Y OBJETIVOS.....	174
8.2.2.	ELEMENTOS DE UN SAE AVANZADO.....	174
8.2.3.	ELEMENTOS PREVISTOS EN EL SUMINISTRO DEL SAE DE TITSA.....	175
8.2.4.	REQUERIMIENTOS GENERALES.....	177
8.2.5.	ESPECIFICACIONES PARA VALORACIÓN DE CALIDAD	178
8.2.6.	COMUNICACIONES E INTERFACES.....	179
8.2.7.	SISTEMA CENTRAL DEL SAE.....	184
8.2.8.	SISTEMA EMBARCADO	195
8.2.9.	TERMINAL DE PERSONAL DE CAMPO	200
8.2.10.	SISTEMA DE INFORMACIÓN AL VIAJERO	201
8.2.11.	INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	203
9.	DETALLE FUNCIONES Y REQUISITOS TÉCNICOS Y OPERATIVOS.....	205
9.1.	HERRAMIENTAS, INSTALACIONES Y CABLEADOS.....	205
9.2.	GARANTÍA SUMINISTRO DE STOCKS Y DERECHO DE COMPRA DIRECTA	205
9.3.	LECTOR/GRABADOR SIN CONTACTO	205
9.4.	REQUISITOS FUNCIONALES PARA TRATAMIENTO DE TARJETAS.....	206
9.4.1.	Gestión de claves y estructuras de datos	206
9.4.2.	Gestión de listas.....	206
9.5.	REQUISITOS TÉCNICOS PARA TRATAMIENTO DE TARJETAS.....	207
9.5.1.	Requisitos técnicos webcam.....	207
9.5.2.	Requisitos técnicos impresora color.....	207
9.5.3.	Requisitos Técnicos escáner	207
9.5.4.	Requisitos técnicos impresora térmica.....	207
9.5.5.	Requisitos técnicos al zumbador.....	208
9.5.6.	Requisitos técnicos a leds iluminación.....	208
9.5.7.	Requisitos técnicos lector código de barras 2D	209
9.5.8.	Requisitos técnicos de robustez y medioambientales.....	209
10.	PLAN DE IMPLANTACIÓN.....	212

10.1.	FASE 0: ARRANQUE.....	213
10.2.	FASE 1: LANZAMIENTO Y VERSIÓN 0 equipamiento DE BILLETAJE.....	213
10.3.	FASE 2: PILOTO Y LANZAMIENTO PREINSTALACIÓN	214
10.4.	FASE 3: ETAPA 1 IMPLANTACIÓN BILLETAJE y ARRANQUE DE SAE.....	215
10.5.	FASE 4: ETAPA 2 DE IMPLANTACIÓN DE BILLETAJE Y SAE	216
10.6.	FASE 5: ELIMINACIÓN DEL MAGNÉTICO.....	216
10.7.	IMPLANTACIÓN Y MIGRACIÓN SAE TITSA.....	217
11.	REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE.....	218
11.1.	ESPECÍFICA.....	218
11.2.	GENERAL	219
12.	PRUEBAS Y ENSAYOS.....	220
12.1.	LABORATORIO Y BANCOS DE PRUEBAS.....	220
12.2.	PRUEBAS INDIVIDUALES	222
12.2.1.	Pupitre y validación.....	223
12.2.2.	Venta y Carga /recarga.....	223
12.2.3.	Inspección	224
12.3.	PRUEBAS DE INTERFACES E INTEROPERABILIDAD.....	225
13.	MANTENIMIENTO Y GARANTÍA.....	226
13.1.	DESCRIPCIÓN	226
13.2.	OFERTA POR MANTENIMIENTO POSTERIOR.....	226
13.2.1.	Descripción del mantenimiento de MTSA.....	226
13.3.	NIVEL Y CALIDAD DEL SERVICIO (SLA).....	228
13.3.1.	Descripción General de los Niveles de prestación de servicio.....	228
13.3.2.	Materiales para reposición de TITSA.....	230
13.3.3.	Materiales para reposición de MTSA.....	232
13.3.4.	Gestión informatizada mantenimiento consultable.....	233
13.3.5.	Requerimientos adicionales a la Garantía y el Mantenimiento.....	233
13.3.6.	Tiempos de respuesta.....	234
13.3.7.	Disponibilidad del Sistema.....	235
13.3.8.	Fiabilidad del Sistema.....	240
13.3.9.	Disponibilidad de los datos.....	242
13.3.10.	Aplicación de los diferentes indicadores.....	243
13.3.11.	Penalizaciones.....	243
13.3.12.	Listados.....	244
14.	CONDICIONES GENERALES Y ADMINISTRATIVAS.....	246
14.1.	ADQUISICIÓN DE ELEMENTOS COMERCIALES DEL SISTEMA	246
14.2.	OFERTAS	246
14.2.1.	Condiciones generales de las Ofertas	246
14.2.2.	Desglose de Presupuesto.....	246
14.2.3.	Documentación técnica a presentar por el ofertante.....	247
14.3.	ENTREGA DEL SISTEMA.....	250
14.4.	DOCUMENTACIÓN DURANTE EL PROYECTO.....	250
14.4.1.	Documentación general.....	250
14.4.2.	Proyecto.....	251
14.4.3.	Documentación a presentar al finalizar el suministro.....	252
14.4.4.	Plan de Calidad.....	254
14.4.5.	Plan de Control de Calidad.....	254
14.4.6.	Plan de aseguramiento de la calidad.....	255
14.4.7.	Plan de pruebas de los sistemas.....	255
14.4.8.	Plan de fiabilidad y Mantenimiento.....	256
14.4.9.	Plan de formación.....	257

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 7 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

14.4.10.	Seguridad y Salud Laboral.....	259
14.4.11.	Documentación a presentar al finalizar.....	259
14.4.12.	Otra Documentación.....	260
15.	PRESUPUESTO.....	262
15.1.	EXPENDEDORAS Y VENTA TALLERES MTSA.....	262
15.2.	RESTO SISTEMA DE BILLETAJE.....	263
15.3.	SAE TITSA.....	264
16.	ANEXOS.....	266
16.1.	ANEXO A: GLOSARIO.....	266
16.2.	ANEXO B: lista de chequeo A RELLENAR POR EL OFERTANTE.....	268
16.3.	ANEXO C: ALARMAS DEL EQUIPAMIENTO – AUTOMÁTICAS ACTUALES	269
16.4.	ANEXO D: LISTADO DE REPUESTOS.....	272
16.5.	ANEXO E: REQUERIMIENTOS COMUNICACIONES MÓVILES	273
16.6.	ANEXO F: REQUERIMIENTOS DE ACCESIBILIDAD.	274
16.6.1.	Normativa general aplicable.....	274
16.6.2.	Resumen de elementos que garantizarán la accesibilidad de cajero y máquina expendedora	275
16.6.3.	Accesibilidad específica de Validadoras y Pupitres.	276
16.1.	ANEXO G: CURVA DE RADIACIÓN SOLAR.....	277
16.2.	ANEXO H: PINPAD Y CONTROLADOR DE PAGO BANCARIO ACTUAL.....	278

  	<i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i>	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 8 de 278
	<i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i>	

CAPITULO I: OBJETO, ANTECEDENTES Y
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ACTUAL

	 	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 9 de 278</p>
		<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

1. OBJETO

El objeto de este pliego es la definición de los suministros a realizar para la implementación de un sistema de Billetaje sin contacto en el entorno de Tenerife, así como el suministro e implementación de un nuevo SAE para TITSA.

En primer lugar se describen los antecedentes que dan lugar a la elaboración de este pliego y se describe a grandes rasgos el sistema actual, basado en tecnología de banda magnética, para TITSA (Transportes Interurbanos de Tenerife, S.A.) y MTSA (Metropolitano de Tenerife, S.A.).

Posteriormente se define el alcance del proyecto y la descripción de los suministros y adaptaciones a realizar, para finalmente indicar las condiciones de los planes de calidad, normativa aplicable, condiciones de mantenimiento del sistema, presupuesto y condiciones económicas y otros y anexos.

	 	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 10 de 278</p>
		<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

2. ANTECEDENTES

2.1. ESTUDIOS INICIALES

La consecución de un modelo de movilidad y transporte público adaptado a las necesidades que requiere una sociedad avanzada exige, entre otros requisitos, la mayor integración posible entre los distintos modos y operadores.

Un elemento clave para alcanzar esta integración reside en la existencia de un sistema tarifario que permita al usuario la utilización de los distintos medios de transporte sin necesidad de adquirir títulos diferentes. La experiencia nacional e internacional pone de manifiesto que este tipo de iniciativas suponen no solo una mayor calidad de servicio para el usuario del servicio de transporte, sino, adicionalmente, un mayor uso en general de los medios de transporte público integrados.

A este respecto, TITSA y MTSA han decidido la puesta en marcha de un Sistema de Billetaje integrado y han impulsado un proceso de licitación, del cual es objeto este pliego, para la Contratación del Sistema de Billetaje Sin contacto en el entorno de Tenerife para TITSA y MTSA, así como el suministro e implementación del Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE) para TITSA.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 11 de 278
	<i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i>	

2.2. SISTEMA TARIFARIO ACTUAL. OPERADORES, ZONAS Y TÍTULOS

Todas las líneas de tranvía de MTSA pertenecen al Área Metropolitana, por lo cual en MTSA se aplica una tarifa plana para todos los trayectos.

En cuanto a TITSA, existen varios grupos de líneas, que son las líneas urbanas de algunos municipios, y otras que son líneas interurbanas.

Las líneas urbanas tienen tarifa plana.

En las líneas interurbanas, el tarifario TITSA consiste en tarifas kilométricas variables, es decir que el precio del trayecto depende de la distancia recorrida. Existe un “mínimo de percepción”, que es el precio del trayecto por cualquier distancia inferior a 10 km. Por encima de 10 km existe un coeficiente multiplicador que permite calcular un precio proporcional a la distancia.

El concepto de zona tarifaria sólo se aplica al Área Metropolitana (AM), que es la lista de las líneas de guaguas y de tranvía que pertenecen a los municipios de Santa Cruz, La Laguna, Tegueste y El Rosario. En el Área Metropolitana, las tarifas de TITSA y de MTSA son constantes e iguales al “mínimo de percepción” de TITSA en interurbano.

Para las tarifas variables en función de la distancia los niveles de precios se definen con base en las zonas tarifarias, que son delimitadas por paradas tarifarias.

Para definir una parada tarifaria se entenderá mejor explicando previamente el concepto de parada real, que será aquella que representa de manera unívoca un punto geográfico que está situado dentro del recorrido de una línea de transportes. Por lo tanto una parada tarifaria será un grupo de esas paradas geográficas. Esto permite que todos los clientes que hacen un trayecto interurbano entre dos municipios, paguen el mismo precio, independientemente de si bajan en la parada que está a la entrada o a la salida del mismo municipio. En la situación actual TITSA mantiene el concepto de parada tarifaria hasta que logre migrar todos sus sistemas de manera que soporten la identificación de manera automática de las paradas geográficas. Por ello de manera transitoria TITSA maneja los dos conceptos tanto lo de parada real como lo de parada tarifaria. Es el SAE embarcado de TITSA que da al sistema de billetaje embarcado el salto de parada. Si el SAE está averiado, lo da el conductor.

2.2.1. Operadores

Actualmente están integrados en la red de billetaje de Tenerife tres operadores:

- TITSA - Transportes Interurbanos de Tenerife, S.A.U.
- TGLE - Transportes por Guaguas La Esperanza – Guaguas regionales. El sistema de billetaje de TGLE es gestionado por TITSA, por lo cual en el resto del documento al hacer referencia a “TITSA”, se debe entender “TITSA y TGLE”

	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 12 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- MTSA – (tranvía) Metropolitano de Tenerife, S.A.

2.2.2. Soportes de Billetaje

El sistema de billetaje actual está basado principalmente en soportes magnéticos, interoperables entre los diferentes transportes con guagua y el Metro.

Los billetes sencillos que son vendidos a bordo de las guaguas son emitidos en papel y son válidos para un único viaje, o para una ida y vuelta.

Los soportes magnéticos son de validación obligatoria en las canceladoras instaladas a bordo de las guaguas y de los tranvías.

A continuación se incluye un resumen de los títulos existentes en soporte de banda magnética.

2.2.3. Resumen de títulos de transporte existentes en Banda Magnética

A continuación se incluye un resumen de los títulos de Banda Magnética en vigor actualmente en TITSA y MTSA.

2.2.3.1. *Títulos interoperables-no interoperables*

Son títulos interoperables aquellos que pueden ser usados en diferentes operadores, y no interoperables aquellos que pueden ser usados en un solo operador.

En la actualidad existen unos 50 títulos en funcionamiento, de los cuales aproximadamente una tercera parte son interoperables.

2.2.3.2. *Tipo de título*

Define la característica general de funcionamiento del título, pudiendo ser esta:

- **Tiempo:** son títulos que tienen una limitación de tiempo para su uso. Aunque existen títulos mixtos donde existe una limitación de uso del título en el periodo de tiempo para el que es válido, en la actualidad los títulos temporales no tienen limitación de uso, sólo limitación temporal.

Los títulos disponibles permiten definir un periodo de validez en función de:

- La primera validación (título “deslizante”). Por ejemplo, si se trata de un título de validez temporal 3 horas, será válido durante las 3 horas posteriores a la primera validación.
- Fecha fija: válido hasta una fecha determinada grabada como fecha caducidad en el bono.
- Por calendario: válido en días, semanas o meses concretos del año (por ejemplo 2 de junio aniversario de la inauguración, meses de verano, etc.).

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 13 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

Los bonos mensuales son vendidos para el Área Metropolitana, que es la lista de las líneas de guaguas y de tranvía que pertenecen a los municipios de Santa Cruz, La Laguna, Tegueste y El Rosario. Durante el periodo mensual definido en el bono, el pasajero puede viajar sin limitaciones en el Área Metropolitana.

Los bonos mensuales son de validación obligatoria.

Por otro lado, existen bonos gratuitos para los perfiles de clientes subvencionados (Mayor del Cabildo, Discapacitado del Cabildo, Mayor de Santa Cruz, etc....), en soporte magnético, de obligatoria cancelación.

- **Dinero:** Los bonos dinero se venden pre-cargados con un valor inicial en euros. Cuando se presentan en las canceladoras, éstas hacen un débito del valor correspondiente al tarifario aplicable para el trayecto.

Los bonos dinero pueden ser de utilización individual o para múltiples pasajeros que compartirán el mismo trayecto. Para utilizar un bono dinero cargado en una tarjeta magnética, como billete múltiple, se presenta en las canceladoras repetidas veces para cada uno de los pasajeros. Debido a restricciones técnicas, no más de 9 personas pueden viajar con un mismo bono dinero.

El precio cobrado por cancelación de un bono dinero siempre es inferior a la tarifa plena del mismo viaje.

Debido a restricciones técnicas, un bono dinero tiene por defecto una fecha de fin de validez de 1 año desde la primera cancelación. Si vence esta fecha, se sustituye gratuitamente este bono para el cliente.

Actualmente los bonos dinero disponibles a la venta son bonos de un valor en euros inicial (se permiten varios importes según el título), pudiendo tener una tarifa subvencionada en la cancelación.

- **Viajes:** Son bonos cargados con una determinada cantidad de viajes.

En MTSA existe el Bono viaje único o ida-y-vuelta, cargados en soportes magnéticos.

2.2.3.3. *Perfiles con descuento*

Según el perfil del usuario se aplica la tarifa general o la tarifa con descuento si el usuario tiene un perfil con este derecho. A continuación se incluyen algunos ejemplos:

- Usuarios sin descuentos.
- Jóvenes (menores de 4 años) viajan gratis.
- Estudiantes de la Universidad de La Laguna.
- Jubilados TITSA.
- Personal TITSA. Aclarar qué título tienen.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 14 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- VIP TITSA.
- VIP MTSA.
- Personal MTSA.
- Participante a Congresos.
- Familias Numerosas.
- Mayores del Cabildo (recursos < R).
- Discapacitados del Cabildo (recursos < R).
- Mayores del Ayuntamiento de Santa Cruz (recursos < R).
- Bonos para Institutos IES.

2.2.3.4. Propietario del título

El propietario del título es el responsable último de la gestión del título (de su funcionamiento, de la actuación a efectuar si existen problemas para su uso, etc.). En la actualidad existen títulos propiedad de TITSA y de MTSA.

2.2.3.5. Multioperador

El título tiene la característica de multioperador si puede ser utilizado en más de un operador de transporte (títulos interoperables).

2.2.3.6. Multipersonal

El título tiene la característica de multipersonal si puede ser validado por un grupo de más de una persona que viajan juntas. Por limitaciones técnicas en la banda magnética este grupo no puede superar los 9 viajeros.

2.2.3.7. Multimodal

El título tiene la característica de multimodal si puede ser utilizado en diferentes modos de transporte (es el caso de los títulos interoperables que pueden ser usados en las guaguas y en el tranvía).

2.2.3.8. Antipassback

Se entiende antipassback como el tiempo definido entre la primera validación y la segunda en un mismo punto. Tienen antipassback los títulos personales para evitar que varias personas viajen juntas con un título de tarifa subvencionada.

2.2.3.9. Requiere acreditación personal

Requieren acreditación (carné de jubilado, de estudiante, etc...) personal los títulos personales que tienen subvención en su tarifa.

2.2.3.10. Tarifa

Los títulos monedero tienen tarifa de validación que puede variar entre tarifa plana (entorno metropolitano), tarifa origen destino (interurbano) o establecimiento de tarifas mínimas.

Para los bonos temporales o de viajes no existe una tarifa de validación a descontar (se descuentan unidades de viaje).

2.2.3.11. Saldo de viajes

Para aquellos títulos del tipo "viajes", se vende con su saldo de viajes inicial, quedando impreso el saldo restante tras cada validación.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 15 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

2.2.3.12. Validez temporal

Aplica para títulos que caducan tras un periodo de N unidades temporales, pudiendo también tener viajes o saldo.

2.2.3.13. Renovación título

Existen títulos (especialmente algunos bonos subvencionados) que tienen derecho a renovación según los periodos a los que tiene derecho a subvención el usuario de acuerdo a su perfil.

2.2.3.14. Monedero

El título puede tener o no monedero de dinero.

2.2.4. Traspaso del bono

A excepción de los bonos temporales, las cancelaciones de los bonos magnéticos siempre se imprimen en la cara térmica del bono. Ocurre muy frecuentemente que un mismo bono sea usado para más de 18 cancelaciones, que es el espacio disponible en un bono. En este caso, el sistema de billetaje permite entregar al cliente un bono magnético nuevo, virgen de cancelaciones, reconduciendo todas las propiedades de tipo de bono, saldo disponible, derecho a transbordo, acumuladas en el soporte anterior, sin coste para el cliente. Esta operación se puede realizar en las canceladoras de TITSA, en las máquinas expendedoras de MTSA, y en los puestos de venta de MTSA.

2.2.5. Canje del bono

En MTSA el cliente tiene la posibilidad de canjear un bono dinero de cualquier importe. Esto permite a un cliente comprar un bono del mismo tipo, aprovechando el saldo restante, y pagando sólo la diferencia. Esta operación se puede realizar en los puestos de venta y en las expendedoras automáticas de MTSA.

El cliente también puede ir a las agencias comerciales o taquillas de MTSA y TITSA con uno o varios bonos dinero con saldo residual. En este caso se reúnen los saldos restantes de los bonos y se propone al cliente comprar un nuevo bono, sólo pagando la diferencia o se emite un bono nuevo con la suma de los saldos.

2.2.6. Pago del complemento al conductor de la guagua

En caso de que el saldo restante en el bono dinero sea inferior al precio del trayecto, el cliente puede pagar la diferencia al conductor de la guagua para realizar este viaje. En el tranvía esto no es posible, por lo cual la cancelación no es válida y el cliente debe canjear su bono en la red de ventas.

2.2.7. Transbordos

Para las utilizaciones de bono dinero el pasajero puede hacer transbordos entre diferentes líneas del mismo operador o entre diferentes operadores sean de guaguas o de tranvía.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 16 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

En caso de transbordo, el valor a cobrar al pasajero depende del valor pagado en la anterior utilización, del valor a pagar en el trayecto actual, y de un tiempo límite transcurrido desde la primera cancelación, parametrizable por cada línea.

Los transbordos se aplican a bonos dinero y bonos de viajes. Funcionan también en caso de cancelaciones múltiples con un bono dinero/ viajes (uso de un mismo bono por varios pasajeros). Para los billetes de un viaje vendidos a bordo no hay transbordos.

2.2.8. Puntos de venta

Según el título, puede ser vendido en los diferentes puntos de venta actuales: expendedoras automáticas, oficinas comerciales MTSA y TITSA, y otros puntos especiales para títulos subvencionados.

2.3. MTSA

2.3.1. Arquitectura del Sistema de MTSA

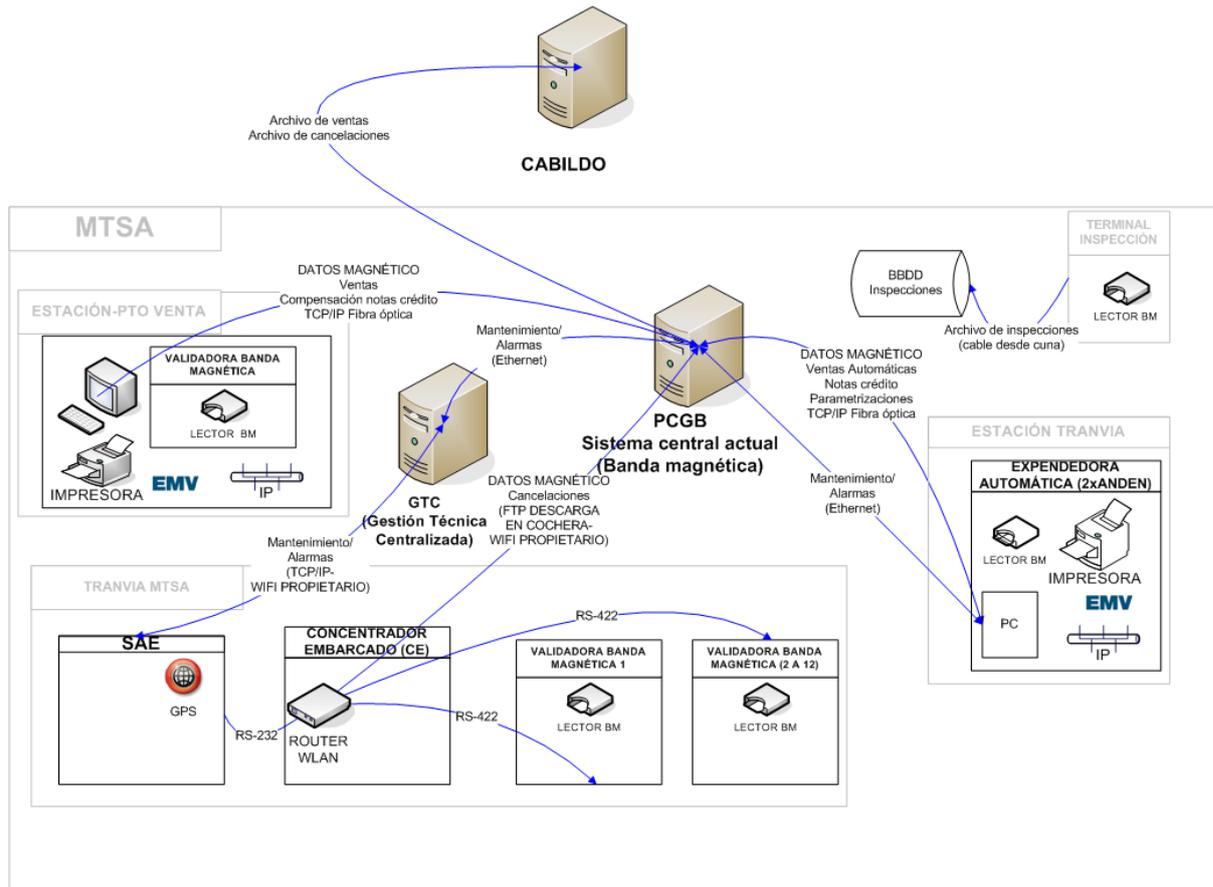


Figura 1 - Arquitectura actual de MTSA

Además de los elementos y comunicaciones representados en el gráfico anterior, MTSA dispone del sistema VIA-MOVIL para validación con un terminal móvil usando códigos QR.

El Puesto Central de Gestión de Billetaje (PCGB) es la parte del sistema que concentra los datos relacionados con billetaje generados por la explotación de MTSA.

El PCGB gestiona toda la red de ventas de MTSA (expendedoras y Puntos de Venta); pero no hace lo propio con los equipos embarcados (Concentrador Embarcado y Canceladoras) ya que no hay interfaz entre ellos. Mediante una carga diaria, el Concentrador Embarcado de cada vehículo sí envía al PCGB por FTP (File Transfer Protocol) las cancelaciones realizadas. De este modo la información embarcada más importante se concentra en el PCGB permitiendo extraer informes de cancelaciones.

	 	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 18 de 278</p>
		<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

Funcionalmente el PCGB se divide en módulos a los que los usuarios acceden en función de su perfil. Los módulos se enumeran a continuación:

- Gestión de Equipos – estado de equipos, comunicación con los equipos y envío de comandos (sólo red de ventas).
- Gestión de la Explotación - alarmas, niveles de consumibles, estadísticas de producción.
- Gestión del Negocio - importación de matrices de distancias, estadística de la explotación y de cancelaciones.
- Gestión de Fraude - gestión de multas, algunas búsquedas sobre cancelaciones, lista negra.
- Gestión de Clientes - gestión de fiscalizaciones efectuadas por los agentes, búsqueda de tarjetas, gestión de notas de crédito de las expendedoras, etc.

Las expendedoras generan Notas de Crédito cuando la operación de compra no pudo completarse y ha sido imposible emitir el título o devolver el dinero al cliente. Este documento sirve al cliente para recuperar su dinero al presentarlo en cualquiera de las Oficinas Comerciales de MTSA. La Oficina Comercial comprueba contra el PCGB que la numeración de la Nota de Crédito es correcta y que no ha sido previamente compensada en otra Oficina Comercial y, en ese caso, se procede a su compensación.

En las Oficinas Comerciales también se permite al cliente pagar la sanción impuesta por los Agentes de Fiscalización de MTSA. Esta operación se registra como una operación más de venta y se inserta en el PCGB registrando la numeración de la misma.

- Gestión de la red de Ventas - visualización de datos de venta y recaudaciones, gestión contable con posibilidad de anular o hacer asientos, gestión de notas de crédito de las expendedoras.
- Gestión del mantenimiento - consulta de registros de ocurrencia y de intervenciones.
- Configuración – Posibilidad de modificar el catálogo tarifario aplicable en las expendedoras y en los puestos de venta, posibilidad de configurar los menús de los IHM de las expendedoras y de los puestos de venta, gestión de los usuarios, passwords y derechos de acceso. No permite la configuración del Concentrador Embarcado o Canceladoras.

Los datos producidos por el billeteaje son almacenados en el PCGB y su gestión se efectúa a partir de este. Los informes operacionales son también generados aquí.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 19 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

Adicionalmente, el PCGB genera los datos necesarios para elaborar los ficheros de datos resumen de ventas y cancelaciones que se registran en formato “.xml” y se envían al cabildo mensualmente para la liquidación.

Interfaz entre GTC y PCGB

El GTC (Gestión Técnica Centralizada) es el sistema de MTSA que concentra los eventos y alarmas que se producen en todos los subsistemas de la red. Entre ellos los que generan la red de ventas (expendedoras y puntos de venta) y el material embarcado de Billetaje (canceladoras y concentrador).

La conexión entre GTC y Billetaje se realiza en dos puntos:

- En cada parada - por conexión directa de la URT a la expendedora (la URT es el autómata perteneciente al GTC situado en cada parada que recoge todos los eventos y alarmas que se producen en ella). La URT detecta por ejemplo la apertura de la puerta de la expendedora.
- En el CPD (Centro de Proceso de Datos de MTSA) - el PCGB recibe las alarmas propias de la expendedora (falta de títulos, atasco de monedas, etc.) y las envía a través de un interfaz al GTC. Esta conexión se realiza vía Ethernet.

2.3.2. Expendedora

Cada estación de tranvía está equipada con dos expendedoras automáticas de títulos de transporte, una por andén.

En este momento las expendedoras sólo expenden tarjetas magnéticas, pero disponen de lector sin contacto de tecnología Calypso que no está siendo utilizado actualmente.

Las expendedoras aseguran las siguientes funciones en el momento de la transacción comercial con el cliente:

- Selección del título de transporte,
- Pago del título de transporte (pago con monedas, billetes y/o tarjeta bancaria, permitiendo pago EMV), Verificación de los medios de pago del cliente (detección de monedas falsas, llamada al centro de control para comprobar las tarjetas bancarias).
- Emisión de un recibo si es necesario.
- Emisión de Nota de Crédito si procede.

Para las tarjetas magnéticas, la expendedora permite además dos funciones:

- Canje de Bono: permite utilizar el saldo restante de un bono tipo dinero para comprar otro título, de forma que se descuenta del precio de venta el saldo existente.

	 	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 20 de 278
<i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i>			

- Renovación de bono: permite que un usuario pueda traspasar el saldo actual de un bono tipo dinero a un nuevo soporte. Esto ocurre fundamentalmente cuando se llega al límite de impresiones en la cara térmica y debe cambiar de soporte para que la cancelación pueda seguir imprimiendo.

Los medios de pago aceptados por las expendedoras son las monedas y billetes (Euros) y las tarjetas bancarias.

La expendedora se comunica con el PCGB a través de la red de transmisión de MTSA recibiendo configuraciones y parametrizaciones y enviando datos producidos durante su operación (alarmas, transacciones de venta, registros de invalidación, etc.). Esta gestión local se realiza mediante un ordenador presente en cada expendedora en el que corre un software propietario del suministrador del PCGB. Cada expendedora puede operar en modo degradado en caso de que no haya conexión al PCGB; es decir, puede seguir realizando ventas y transacciones que posteriormente enviará al PCGB cuando se recupere la comunicación.

La comunicación con el PCGB es permanente a través de red Ethernet Gigabit, permitiendo operaciones remotas de mantenimiento en tiempo real.

Las expendedoras están equipadas con módulos (PINPAD, controladora y lectora) que permiten al cliente el pago con tarjeta bancaria EMV. La transacción bancaria se realiza a través de una pasarela EMV de un tercero que realiza la transacción directamente con REDSYS. En cada ordenador de expendedora corre un proceso que envía de forma segura los datos de la transacción a esta pasarela y que devuelve el resultado de la operación según lo que haya respondido a su vez REDSYS. De esta forma MTSA no tiene que disponer de servidor bancario propio ni preocuparse de certificaciones o actualizaciones de protocolos bancarios.

Como una transacción más que se realiza en la expendedora, esta quedará reflejada en el PCGB.

Se incluyen en anexo a este documento las alarmas actuales de la expendedora automática.

Recargas de nuevo sistema para viajar con el móvil VIA-MÓVIL

La expendedora dispone de una función para permitir recargar el sistema de pago con móvil VIA-MÓVIL.

Actualmente la expendedora expide los denominados títulos recarga para Via-Móvil. Estos títulos no son válidos en las canceladoras actuales sino que únicamente imprimen en la cara térmica un número de secuencia por expendedora más cuatro dígitos aleatorios, de forma que desde la aplicación de Via-Móvil el usuario insertando estas dos cadenas numéricas obtiene un saldo igual al precio de compra realizada en la expendedora. Los servidores de Via-Movil se conectan a la BD de la expendedora para comprobar dicha venta.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 21 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

2.3.3. Puesto de Venta

Existen tres Oficinas Comerciales en las que MTSA realiza la gestión del cliente atendiendo cualquier tipo de incidencia (cobros erróneos de transbordos, compensación de notas de crédito, cobro de sanciones, reclamaciones, etc.) y también vende títulos de transporte.

Estos puestos están integrados en el PCGB y equipados con un terminal punto de venta que está constituido por un ordenador, una grabadora de bonos magnéticos, un lector de bonos magnéticos, un cajón de cobro y una impresora de recibos.

En las Oficinas Comerciales se ha colocado además un TPV externo propiedad de la entidad bancaria que permite al cliente pagar mediante tarjeta bancaria. El agente que realiza la gestión en el punto de venta indica en ese momento si la compra se ha efectuado en efectivo o con tarjeta bancaria.

2.3.4. Terminal de fiscalización

Actualmente MTSA dispone de 8 terminales de fiscalización que permiten el registro del resultado de la inspección de los bonos magnéticos que se realiza por parte de los Agentes de Fiscalización. Los terminales no generan la sanción ya que no poseen impresora integrada, pero sí permiten registrar el código de la misma si el agente procede a sancionar al pasajero.

Adicionalmente estos terminales se conectan vía 3G a un servicio web existente que devuelve los datos de las cancelaciones realizadas por el sistema Vía-Móvil en cada tranvía, permitiendo así fiscalizar a los usuarios de este sistema.

La gestión de estos terminales (definición de la topología de red, títulos, etc...) no se realiza desde el PCGB, sino desde un software independiente y específico. Los resultados de las inspecciones tampoco se vuelcan al PCGB sino a una Base de Datos aparte a partir de la cual MTSA realiza los informes necesarios.

Los terminales son PARTNER modelo OT-300 y sistema operativo ANDROID que ya están provistos de un acoplador para tarjetas sin contacto (13,56 MHz, ISO14443 A/B, FeliCa R/W), pero el software actual no los gestiona.

Para mayor detalle los ofertantes podrán solicitar información complementaria a TITSA/MTSA.

2.3.5. Tranvías

El Sistema de Billetaje embarcado de los tranvías está compuesto por 12 canceladoras y un concentrador embarcado (CE). Este concentrador se comunica con las canceladoras a través de un puerto serie, al igual que con el SAE embarcado. El CE dispone de un interfaz Ethernet para conectarse a la red LAN existente en el vehículo

Los sistemas embarcados se comunican con los servidores centrales a través de dos redes inalámbricas:

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 22 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- TETRA: utilizada fundamentalmente por el SAE para permitir las conversaciones de voz entre el conductor y el Puesto de Control; y la comunicación de datos entre el SAE embarcado y los sistemas centrales de SAE (alarmas, localización, gestión, etc.)

- WIRELESS: utilizada por el sistema de video embarcado que envía imágenes del interior del tranvía en tiempo real para permitir la supervisión del servicio. Cuando el vehículo entra en TyC (Talleres y Cocheras) se interrumpe la transmisión de video y el CE envía por FTP los registros almacenados. De la misma forma, cuando cae la red TETRA se interrumpe la transmisión de video y se utiliza la red Wireless para la comunicación del SAE. Cuando arranca el concentrador chequea si hay cancelaciones pendientes de enviar, en el caso afirmativo lo envía al servidor a través de FTP.

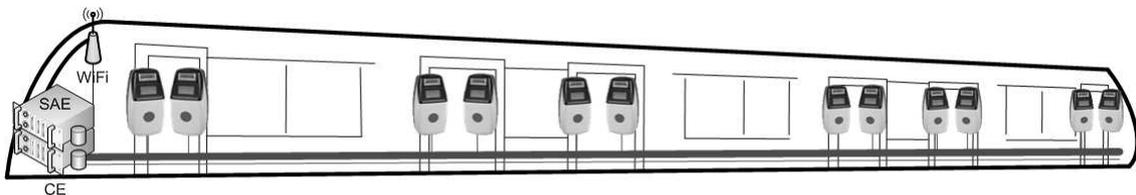


Figura 2 - Arquitectura actual del tranvía

El Sistema de Billetaje Embarcado no depende del SAE para comunicarse con el PCGB. Esta comunicación es realizada a través del interfaz WLAN existente en los tranvías que es compartida con los otros sistemas embarcados (SAE y Video). Sin embargo, la comunicación entre el CE y el PCGB sólo se realiza cuando el vehículo entra en Talleres y Cocheras, evitando así hacer uso de la red WLAN cuando el vehículo está en línea. Esta comunicación se limita a realizar un FTP para volcar el contenido de las cancelaciones realizadas en el vehículo.

Esta red WLAN es interna de MTSA y no es accesible desde clientes wireless estándar.

El sistema es ampliable a 14 canceladoras en previsión del caso de que MTSA compre un módulo adicional a ALSTOM para aumentar la capacidad de sus tranvías.

El concentrador se encarga de recibir las cancelaciones desde cada canceladora y enviarles la configuración específica (títulos, configuración de la red, reglas de descuento, reglas de transbordo, línea actual, parada, etc.).

Cuando existe un fallo de comunicación entre una canceladora y el concentrador, la canceladora queda operativa para los clientes, memorizando las cancelaciones realizadas, y volcándolas cuando recupera la comunicación con un concentrador válido. Igualmente, si el CE no consigue establecer comunicación ftp con el PCGB mantiene los ficheros hasta que esta se restablece. Está previsto que el equipo pueda albergar hasta un mes de cancelaciones.

Fallos de comunicación.

Cuando el CE no tiene comunicación con el SAE embarcado y por tanto no dispone de información de localización, por defecto el CE se ubica en la línea,

	 	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 23 de 278
Pliogo de Prescripciones Técnicas			

sentido y parada por defecto, enviando esta información a cada canceladora para que apliquen las tarifas y transbordos correspondientes. Esta información por defecto es configurable y MTSA puede cambiarla en cada concentrador.

Para casos de alta demanda, el tranvía puede operar en unidad múltiple.

Se trata de la unión de dos tranvías conectados entre sí que permite a MTSA aumentar la oferta de servicio en eventos de gran afluencia de pasajeros. En este caso los SAEs embarcados de cada vehículo están conectados e intercambian la información necesaria para operar conjuntamente. Cada concentrador de billetaje recibe la información de su respectivo SAE embarcado y cada uno de ellos gestiona sus canceladoras como si fueran en unidad simple.

Alimentación a equipos.

Hay tres señales de alimentación. La permanente (+) y la masa (-), siempre están conectadas al concentrador y canceladoras; mientras que la preparada (también +) que se conecta al concentrador se activa únicamente cuando se arranca el tranvía y es el evento que indica a concentrador y canceladoras que deben encenderse. De la misma manera, estos equipos comienzan a apagarse de forma controlada desde el concentrador cuando desaparece la tensión de preparada.

Software de Configuración de canceladoras (BRIO)

El BRIO, que permite la configuración de las canceladoras, es independiente del PCGB. En él se definen los títulos, configuración de la red, reglas de descuento, reglas de transbordo, etc. Este software genera unas Tablas de configuración que se cargan manualmente en el CE y que las distribuye a las canceladoras. Las canceladoras al arrancar comprueban si hay en el CE una nueva versión de Tablas de configuración, realizando la carga en caso afirmativo.

En estas Tablas no sólo se define la configuración de MTSA, sino también se definen las líneas, servicios y paradas de TITSA ya que son datos necesarios para realizar el transbordo. Esto obliga a que TITSA y MTSA se comuniquen cualquier cambio en sus líneas, políticas de descuentos y transbordos para aplicarlas coordinadamente a sus respectivas canceladoras.

Interfaz del SAE con sistema de billetaje

El OB (Ordenador de a Bordo) del SAE implementa un protocolo de comunicación con el sistema de billetaje sobre un soporte RS-232. El diálogo se hace con el concentrador del billetaje y no con cada una de las canceladoras distribuidas por el vehículo. Esta interfaz permite enviar al concentrador los datos relevantes como línea actual en la que opera el vehículo, parada actual, número de vehículo, etc. En sentido contrario, el concentrador envía las cancelaciones, alarmas de canceladoras, etc. hacia el SAE Embarcado.

Esta comunicación entre el SAE embarcado y el CE también permite enviar ciertas instrucciones a las canceladoras a través del CE. De este modo el conductor puede bloquear, reiniciar o dejar fuera de servicio una o varias canceladoras.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 24 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

Alarmas del sistema de billeteaje

A través de la conexión serie, el SAE Embarcado recibe alarmas del sistema de billeteaje embarcado siguientes:

- Concentrador con memoria llena
- Canceladora con memoria llena
- Canceladora fuera de servicio
- Error de comunicación con canceladora

Estas alarmas se muestran al conductor en tiempo real y se comunican por la red TETRA a los servidores centrales de SAE que a su vez las envía al GTC llegando así a los técnicos de mantenimiento.

El CE también registra más alarmas y otros eventos de interés, pero sólo las envía al PCGB por medio de la red Wireless cuando el vehículo entra en TyC al final del servicio, por lo que su utilidad es escasa.

Funcionamiento del SAE

- **Sincronización de la hora del sistema de billeteaje:** El OB del SAE hace la sincronización de la hora del concentrador de billeteaje cuando se conecta e intercambia los primeros mensajes con el sistema. La hora de las canceladoras es sincronizada por el concentrador de billeteaje.
- **Modo degradado:** cuando el CE pierde la comunicación con SAE, se sincroniza con la hora del PCGB a través de la conexión WLAN. Cuando se recupera el SAE, vuelve a sincronizarse con el CE.

Cuando el CE está fuera de servicio, las canceladoras siguen con su hora autónoma. No se sincronizan hasta estar de nuevo en comunicación con un CE operativo.

- **Información de localización que se proporciona al sistema de billeteaje:** La información de línea, salto de parada, con la indicación de la parada donde el tranvía se encuentra en cada instante, es realizada por el SAE, que determina el posicionamiento del tranvía a través de balizas geográficas instaladas en la línea y del odómetro del vehículo.

El OB del SAE alimenta el sistema de billeteaje con datos de localización del vehículo en tiempo real. Momentos antes de llegar a cada estación (a 50 metros de distancia) el SAE informa al sistema de billeteaje de la próxima estación y la línea y sentido del servicio.

	 	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 25 de 278
Pliogo de Prescripciones Técnicas			

- **Información de desconexión (en TyC) al sistema de billetaje:** El SAE informa al sistema de billetaje cuando entra en talleres y cocheras y momentos antes de desconectarse. Con esta información el sistema de billetaje podrá empezar a transmitir las cancelaciones registradas al PCGB.

Modo degradado

Cuando el vehículo regresa a TyC sin que el CE haya recibido la señal, las cancelaciones se quedan en la memoria del concentrador. Se pueden recuperar manualmente a través de la red WLAN o a bordo del vehículo con el terminal de mantenimiento, pero lo más habitual es que al día siguiente cuando el vehículo vuelve a regresar a TyC, el CE vuelca los datos de cancelaciones que están pendientes de enviar, es decir las cancelaciones de los 2 días.

Información de las cancelaciones

Las canceladoras reenvían las informaciones de cancelación al CE en tiempo real. El concentrador del sistema de billetaje informa al SAE en cuanto al número de cancelaciones registradas en el vehículo. Para ello, el SAE utilizará comandos de lectura y puesta a cero (reset) de estos contadores del sistema de billetaje. El comando de lectura del número de cancelaciones en el billetaje será realizado por el SAE siempre que el vehículo sale de una estación y justo antes de llegar a la estación siguiente (a 50 metros de distancia).

Por otro lado, el CE memoriza todas las cancelaciones del turno comercial hasta que llegue al TYC y las vuelque al PCGB a través de FTP por WLAN.

Cuando el CE pierde la comunicación con SAE, o cuando el SAE está fuera de servicio, el SAE no recibe las cancelaciones, y el CE no las memoriza para enviarlas al SAE la próxima vez que se conecten. De cualquier forma, el CE memoriza todas las cancelaciones del turno comercial hasta que llegue al TYC y las vuelque al PCGB a través de FTP por WLAN.

Cuando el CE está fuera de servicio, las canceladoras permiten cancelar los bonos, y memorizar las cancelaciones. La próxima vez que se conecten a un CE, volcarán estas cancelaciones al CE.

Interfaz IHM con el sistema de billetaje

A nivel del IHM existen las siguientes funcionalidades en la interfaz con billetaje con arreglo a la consola del SAE:

- El conductor puede bloquear las canceladoras (bloquea las cancelaciones en todo el sistema de billetaje).
- El conductor puede poner fuera de servicio individualmente cada una de las canceladoras instaladas en el interior del vehículo.
- El conductor puede pedir el reset de cada una de las canceladoras instaladas en el interior del vehículo.

	 	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 26 de 278</p>
		<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- El conductor puede consultar al sistema de billetaje en cuanto al estado de cada una de las canceladoras. Las canceladoras pueden estar en uno de los tres estados siguientes:
 - Operativa.
 - Bloqueada.
 - Fuera de servicio.

En los vehículos 121 a 126, el conductor dispone de interruptores que permiten controlar la alimentación de las canceladoras. Son 4 interruptores, cada uno controla 3 de las 12 canceladoras.

Fallo de comunicación con el sistema de billetaje

El protocolo de comunicación entre el SAE y el concentrador de billetaje prevé la emisión / recepción regular de mensajes del tipo "lifecheck".

Siempre que el SAE detecta que no logra establecer comunicación con el sistema de billetaje o que no recibe el lifecheck periódico, envía a los servidores centrales del SAE y estos al GTC una indicación de posible avería en el equipamiento embarcado: fallo de comunicación con el sistema de billetaje.

2.4. TITSA

2.4.1. Arquitectura actual de TITSA

A continuación se muestra un esquema de las comunicaciones del sistema actual de TITSA:

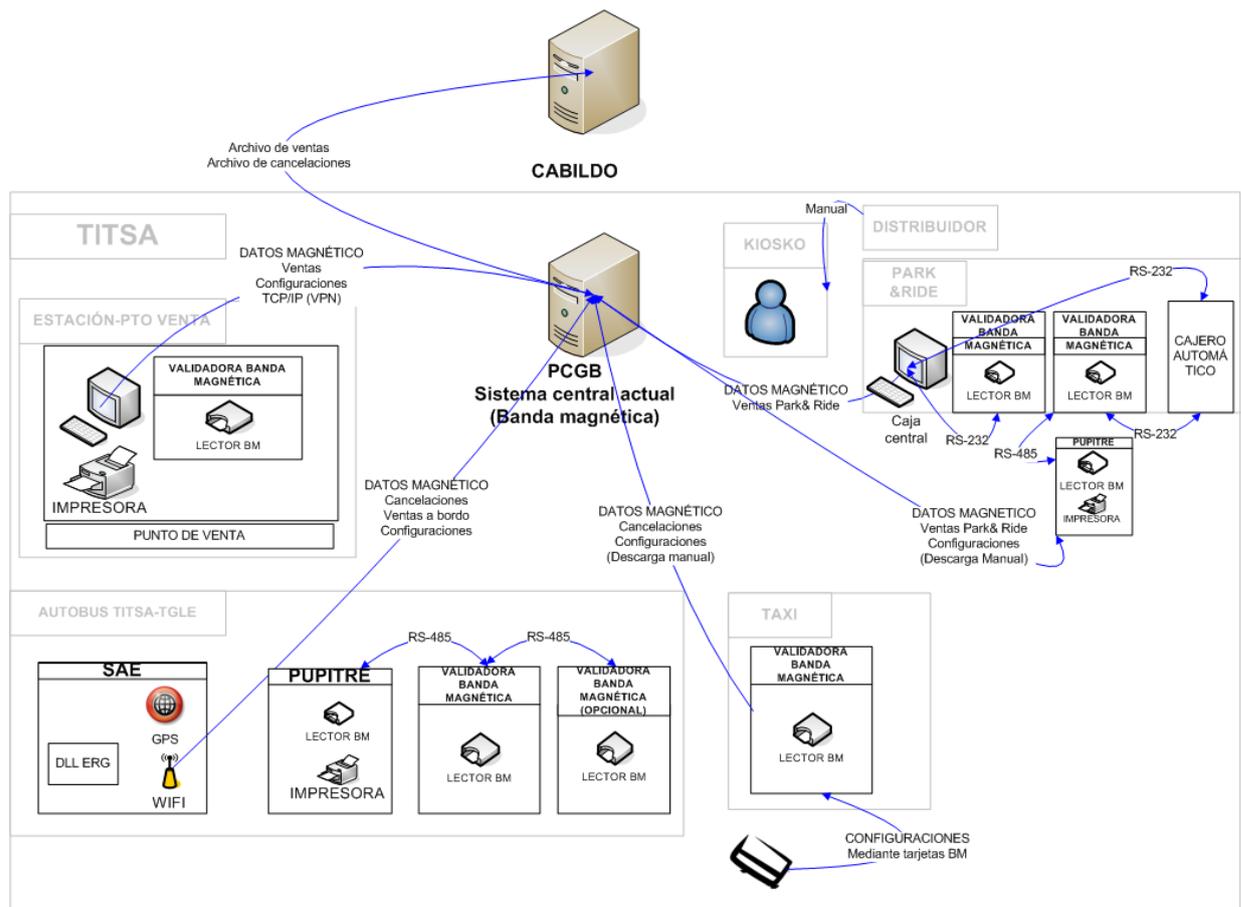


Figura 3 - Arquitectura actual de TITSA

2.4.2. Guaguas.

Actualmente las guaguas están equipadas con un SAE, un Pupitre y una Canceladora. Algunas guaguas pueden tener otra canceladora adicional.

Todas las canceladoras están instaladas en la puerta delantera de la guagua, de tal forma que está prohibido a los pasajeros subir por una puerta trasera. Tener "doble canceladora" permite ganar tiempo en el embarque de los pasajeros en las paradas, en particular en las líneas urbanas con alto nivel de ocupación.

El sistema permite configurar los títulos válidos en cada canceladora. Por ejemplo, la canceladora más cerca del conductor permite validar todos los títulos, en particular los títulos que requieren la presentación al conductor de un documento justificativo (carné de Mayor del Cabildo, matrícula en la Universidad de La Laguna...). La canceladora

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 28 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

más lejos del conductor sólo permite cancelar los bonos no subvencionados, como por ejemplo el bono dinero.

El Sistema de Billetaje Embarcado depende del SAE para comunicar con el PCGB. Esta comunicación es realizada a través del interfaz WiFi conectado directamente al SAE. Este tipo de conexión actual resulta en que cada fallo de SAE además implica fallo de transmisión de datos de billetaje, lo que perjudica gravemente la explotación del sistema.

La información de salto de parada, con la indicación de la parada geográfica o tarifaria donde la guagua se encuentra en cada instante, es realizada por el SAE que integra un módulo GPS y comunicada al pupitre.

Actualmente el interfaz entre el SAE de GMV (proveedor del SAE de TITSA) y el pupitre de ERG se realiza como se ha indicado en el esquema del apartado Arquitectura actual de TITSA.

Existe una librería de software desarrollada por ERG que fue integrada en el software del SAE por GMV. Esta librería permite la comunicación de datos desde el SAE para el pupitre.

El interfaz entre la consola de SAE y el pupitre de billetaje es propietario de ERG. En cambio el mapping de datos entre el software de SAE y la librería de ERG es conocido de TITSA y se podrá comunicar al adjudicatario del este suministro.

2.4.3. PCGB TITSA

Actualmente existe un PCGB en TITSA, el cual concentra los datos generados por la operación del magnético corrientemente usada en Tenerife.

Adicionalmente, el PCGB genera los datos necesarios para elaborar los ficheros de datos resumen de ventas y cancelaciones que se registran en formato “.xls” y se envían al cabildo mensualmente para la liquidación.

2.4.1. SAE Y SIV TITSA

TITSA dispone de un SAE basado en comunicación vía radio y un sistema de información al viajero que informa a los viajeros por los siguientes medios:

- Paneles y Displays embarcados.
- Paneles informativos instalados en Paradas (calle)
- Paneles informativos en Dársenas (estaciones)
- Murales (paneles multilínea) situados en estaciones
- Monitores de información situados en estaciones y otros recintos
- Sistema de Información integral para estación (ej.- Intercambiador La Laguna) conectado el Sistema Integral de Estación vía servicio Web

	 	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 29 de 278</p>
		<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

o

2.5. OTROS

2.5.1. La Esperanza

Actualmente las guaguas de La Esperanza se gestionan como si fuesen guaguas de TITSA.

2.5.2. Parking (Aparcamientos “Park & Ride”)

TITSA gestiona 2 aparcamientos de coches, situados en el intercambiador de Santa Cruz y el intercambiador de La Laguna.

Los aparcamientos funcionan con un ticket de aparcamiento propio, pero los autómatas de pago permiten usar el bono magnético para bonificar a los usuarios del transporte público. También se puede usar el bono de transporte como medio de pago en el aparcamiento. Las barreras de entrada y de salida sólo funcionan con el ticket de aparcamiento.

En el caso de TITSA, Actualmente existe una solución que está implementada y en explotación sobre soporte magnético para el sistema de pago Park & Ride en el intercambiador de S/C de Tenerife.

El sistema se compone por un pupitre y una canceladora idénticos a los instalados en las guaguas. La canceladora está conectada al cajero automático del parking mediante RS-232, y esta última por RS-232 al PC de la caja central del parking (únicamente se comunican a este PC los cobros efectuados por estacionamiento, que dependen de los descuentos efectuados según las lecturas de los viajes efectuados que la canceladora comunica al cajero automático).

Cuando la canceladora está en modo reposo no acepta bonos.

Cuando el usuario introduce el bono del parking en el cajero automático, si existe deuda, el cajero automático habilita entre otros modos de pago el pago con bono, de forma que la canceladora se activa. Si el usuario paga con otro modo de pago, la canceladora vuelve al modo reposo, y en caso contrario el cajero automático le comunica a la canceladora el importe que tiene que cobrar, de forma que la canceladora calcula el importe final aplicando los descuentos correspondientes según el trayecto que el usuario ha efectuado en el transporte.

Si la canceladora detecta que el bono no tiene suficiente saldo, le comunica al cajero automático la diferencia que el usuario debe pagar con dinero en la automática.

La descarga de datos de las operaciones efectuadas con el bono de transporte se efectúa de forma manual (llave) desde el pupitre.

Para la Caja Central del parking existe otro punto para realizar los cobros a los usuarios que paguen en caja central. El sistema aquí se compone también de un pupitre y una canceladora que descargan los datos a un PC (al que está conectada la caja central), donde reside una aplicación desarrollada por ERG que simula el funcionamiento del cajero automático. En este caso la descarga de los datos de

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 30 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

operaciones efectuadas con el bono de transporte se efectúa manualmente desde el pupitre (mediante llave).

Este mecanismo está habilitado únicamente para los bonos de dinero de 12 y 30 euros.

En el intercambiador de Santa Cruz actualmente tiene las dos modalidades (canceladora+cajero y canceladora+PC) y la de La Laguna únicamente la modalidad canceladora+PC.

2.5.3. Taxi

TITSA gestiona las cancelaciones efectuadas en los taxis de la siguiente forma:

- El equipamiento del taxi consiste en una canceladora idéntica a la instalada en las guaguas.
- La configuración de la canceladora y los comandos que en la guagua le transmite el pupitre se cargan mediante tarjetas de BM especiales que contienen los comandos de trabajo (por ejemplo, para la apertura del servicio).
- Una vez al mes, los datos de las operaciones efectuadas en la canceladora se descargan manualmente al PCGB.

2.5.4. Red de Ventas

TITSA tiene actualmente dos canales de ventas directas:

- Ventas a bordo. A bordo sólo se venden los títulos sencillos o ida y vuelta en papel, válidos para el mismo día.
- Puestos de venta. En cada una de las estaciones principales existe un puesto de venta donde se puede comprar cualquier título magnético. En la actualidad TITSA gestiona 12 puntos de atención al cliente y dos puestos independientes de personalización de carnets de empleados (uno para bono sociales y otro para el resto).

Dispersos por la isla de Tenerife existen kioscos que venden bonos dinero pre-cargados. Existe una instalación central de producción masiva de bonos dinero pre-cargados, que actualmente es operada por TITSA. Los bonos dinero pre-cargados son distribuidos:

- Por compra directa de los kioscos en las oficinas de TITSA.
- Por los kioscos usando un distribuidor que efectúa la compra como mayorista en las oficinas de TITSA.

	 	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 31 de 278</p>
		<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

2.6. COMPENSACIÓN A LOS OPERADORES DE TRANSPORTE

La venta de títulos es realizada por los operadores, constituyendo junto con la tarifa ordinaria cobrada a los usuarios del servicio, ingresos comerciales de los operadores, que forman parte de su cuenta de explotación ordinaria.

En este escenario las compensaciones tienen sentido únicamente entre el Cabildo de Tenerife y los distintos operadores, nunca entre los operadores directamente. Este mecanismo de compensación tiene en cuenta las cancelaciones de todos los servicios prestados, independientemente de a qué operador se ha hecho el pago del bono.

El dinero a compensar es la liquidación entre el importe de los servicios prestados, que se calcula en base a las cancelaciones reales, restándole a esta cantidad la suma de las ventas y recargas cobradas por un operador en el periodo de tiempo para el cual se calcula la compensación. Debido a la complejidad de las tarifas kilométricas variables, el importe a compensar también es variable por cada cancelación, por lo cual se calcula en los servidores centrales de TITSA y MTSA, según Tablas acordadas con el Cabildo, y se reenvía al Cabildo en el archivo de cancelaciones y ventas. Cabe notar que el Cabildo compensa el importe por una cancelación, dependiendo de si es transbordo bonificado o no.

Para cada tipo de bono, pero en particular para los bonos dinero, existen 4 conceptos de importe en la cancelación:

- Importe cobrado al cliente (el que se descuenta del saldo disponible en el soporte).
- Importe tarifa a compensar por el Cabildo al operador de transporte.
- Importe tarifa bono, que es el precio del trayecto si es un bono dinero y si no ha existido una cancelación previa que da derecho a bonificación del transbordo.
- Importe de subvención, que es la diferencia entre el importe a compensar al Cabildo y el importe cobrado al cliente, que es soportado por el Cabildo o por cualquier otra entidad que subvenciona, dependiendo del tipo de bono usado y del perfil del cliente.

Aunque los ingresos de las ventas pertenecen a TITSA y a MTSA, virtualmente todo se calcula como si las ventas pertenecieran al Cabildo, y que el Cabildo sólo pagara los importes a compensar a cada operador.

  	<i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i>	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 32 de 278
	<i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i>	

CAPÍTULO II: ALCANCE DEL PROYECTO

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 33 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

3. ALCANCE DEL PROYECTO

3.1. ALCANCE GENERAL

El alcance de esta contratación es el suministro/adaptación, instalación, pruebas, documentación, formación del personal y puesta en marcha del equipamiento necesario para la implantación de un sistema de billetaje SIN CONTACTO (incluyendo los sistemas centrales - PCGBs de TITSA y MTSA), del SCGB (Sistema Central de Gestión de Billetaje), así como de un nuevo Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE) para TITSA y su respectivo centro de control, que se detallan en este pliego así como las obras a realizar para su puesta en funcionamiento y los trabajos de mantenimiento (durante el periodo de garantía) una vez recepcionados dichos sistemas.

Se incluye también en este pliego:

- La descripción de las funcionalidades a cubrir por cada tipo de equipo,
- El detalle de las obras a realizar,
- Las pruebas y ensayos previos a la recepción de los diferentes suministros,
- Condiciones de Seguridad y Salud.
- Plan de Calidad.
- Otras consideraciones aplicables al suministro.

3.2. CONDICIONES DEL CONTRATO

Las condiciones de la contratación objeto de este pliego se incluyen en el pliego administrativo.

Con respecto al código fuente de los suministros, una vez certificado y una vez finalizado el plazo de garantía, deberá ser depositado ante notario para garantizar la continuidad del sistema a lo largo de tiempo y en los procesos de migración a pesar de las contingencias que pudieran producirse en el adjudicatario.

Para ello se firmará un contrato de entrega de dichos códigos que guarde adecuadamente los intereses de las partes.

El suministrador entregará al final del periodo de garantía las credenciales de acceso 'root' o 'administrador' de todos los sistemas software y bases de datos que formen parte del proyecto.

3.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

El suministro objeto de este pliego se resume en la tabla siguiente, teniendo en cuenta que existen requisitos:

- Obligatorios: requisitos que están incluidos explícitamente en la oferta.
- Que se valorarán positivamente: en este caso si el ofertante los incluye en su oferta, se tendrán en cuenta en la valoración.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 34 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

3.4. RESUMEN DE SUMINISTROS

ITEM	DESCRIPCIÓN	SE VALORARÁ POSITIVAMENTE
ELEMENTOS MTSA		
1	Expendedora MTSA	<ul style="list-style-type: none"> - Criptoprocesador adicional al módulo SAM (al menos para 3DES/AES/RSA) para poder realizar las encriptaciones necesarias para ejecutar transacciones en tiempos óptimos. - Aceptación de pago con tarjetas EMV sin contacto (ver apartado Tarjeta bancaria-EMV). - Sistema de encaminamiento de monedas y billetes flexibles - Capacidad de contenedores (o rollos/conjunto unificado de rollos) de tarjetas superior a 3.000 bonos cada uno. - Comunicación ordenador-periféricos no serial - Soluciones del tipo cableado de vaina plana para puente grúa.
2	Puestos de venta/ Recarga/gestión de incidencias y personalización MTSA	<ul style="list-style-type: none"> - Integración de aplicación de gestión de incidencias y venta/recarga. - Configuración hardware/software que permita un restablecimiento de las comunicaciones entre el ordenador y sus periféricos sin necesidad de reinicio del primero.
3	Nuevo PCGB MTSA	<ul style="list-style-type: none"> - Entorno diferenciado de desarrollo – pruebas que permita testear nuevas funcionalidades antes de ponerlas en producción sin interferir en los procesos en funcionamiento. - Entorno para elaboración de informes personalizados
4	Validadora sin contacto dependiente de MTSA	<ul style="list-style-type: none"> - Criptoprocesador adicional al módulo SAM (al menos para 3DES/AES/RSA) para poder realizar las encriptaciones necesarias para ejecutar transacciones en tiempos óptimos. - Capacidad de emitir mensajes de voz pre-grabados en el equipo. Se valorará positivamente que incluya sintetizador de voz.
5	Concentrador embarcado MTSA	<ul style="list-style-type: none"> - Se valorará positivamente una segunda tarjeta de red Ethernet. - Se valorará positivamente que el concentrador permita levantar varias máquinas virtuales en el mismo hardware.
6	Terminales de inspección / mantenimiento MTSA	<ul style="list-style-type: none"> - Criptoprocesador adicional al módulo SAM (al menos para 3DES/AES/RSA) para poder realizar las encriptaciones necesarias para ejecutar transacciones en tiempos óptimos.
ELEMENTOS TITSA		
7	Pupitre TITSA	<ul style="list-style-type: none"> - Criptoprocesador adicional al módulo SAM. - Capacidad de emitir mensajes de voz pre-grabados en el equipo. Se valorará positivamente que incluya sintetizador de voz. - Integración del lector de código de barras 2D en el equipo. - Se valorará positivamente la oferta de consola de SAE-pupitre en un mismo equipo.
8	Validadora sin contacto dependiente TITSA	<ul style="list-style-type: none"> - Criptoprocesador adicional al módulo SAM (al menos para 3DES/AES/RSA) para poder realizar las encriptaciones necesarias para ejecutar transacciones en tiempos óptimos. - Capacidad de emitir mensajes de voz pre-grabados en el equipo. Se valorará positivamente que incluya sintetizador de voz.
9	Concentrador cochera TITSA	
10	Nuevo PCGB TITSA	<ul style="list-style-type: none"> - Entorno diferenciado de desarrollo – pruebas que permita testear nuevas funcionalidades antes de ponerlas en producción sin interferir en los procesos en funcionamiento. - Partes del sistema que puedan funcionar en plataformas diferentes.
11	Puesto emisión masiva TITSA	
12	Puesto personalización TITSA	
13	Puntos de venta/atención al cliente propios	<ul style="list-style-type: none"> - Integración de aplicación de gestión de incidencias y venta/recarga. - Configuración hardware/software que permita un restablecimiento de las comunicaciones entre el ordenador y e sus periféricos sin necesidad de reinicio del primero.
14	Equipos de venta/recarga para puntos red ventas externa TITSA	
15	Validadora sin contacto independiente (taxis) TITSA	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de emitir mensajes sonoros. - Criptoprocesador adicional al módulo SAM (al menos para 3DES/AES/RSA) para poder realizar las encriptaciones necesarias para ejecutar transacciones en tiempos óptimos.
16	Adaptación Park & Ride TITSA	
17	Terminales de inspección / mantenimiento TITSA	<ul style="list-style-type: none"> - Criptoprocesador adicional al módulo SAM (al menos para 3DES/AES/RSA) para poder realizar las encriptaciones necesarias para ejecutar transacciones en tiempos óptimos.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 35 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

ITEM	DESCRIPCIÓN	SE VALORARÁ POSITIVAMENTE
18	Suministro SAE TITSA	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión la voz por datos VOIP. - Módulo de gestión de información multimedia a pasajero integrado en la unidad de control embarcada del SAE. - Canal adicional WIFI y GPRS/3G/4G. - Conexión a CANBUS/FMS y módulo gestor para esta información. - Comunicación con sistema de priorización semafórica. - Integración en una sola antena de WIFI, GPRS/3G, GPS. - Sistema de ayuda a la toma de decisiones. - Planificación de recursos en tiempo real. - Posibilidad de integración en el mismo terminal del SAE el terminal de Billetaje. - Gestión de desvíos por obras, averías u otras incidencias
ELEMENTOS COMUNES TITSA MTSA		
19	Suministro SCGB	<ul style="list-style-type: none"> - Entorno diferenciado de desarrollo – pruebas que permita testear nuevas funcionalidades antes de ponerlas en producción sin interferir en los procesos en funcionamiento. - Partes del sistema que puedan funcionar en plataformas diferentes.
20	Seguridad y Suministro módulos SAM	
21	Mantenimiento y Garantía	
22	Garantía Suministros de stock	

  	<i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i>	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 36 de 278
	<i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i>	

CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN DE LOS **SUMINISTROS**

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 37 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA SIN CONTACTO

4.1. LA TARJETA SC DE TENERIFE

La tarjeta SC de Tenerife es el soporte de los títulos de transporte integrados de la isla de Tenerife. La tarjeta podrá albergar también títulos no interoperables propiedad de los operadores si así se acuerda.

Está previsto el siguiente escenario en cuanto a los tipos de soportes a utilizar:

- Títulos sencillos:
 - En tarjeta Sin Contacto flexible: Mifare Ultralight C ®.
 - Sencillo en papel para compra en pupitre de autobús.
 - Tarjeta de crédito/Débito sin contacto.
 - Móvil NFC.
- Billete incidencia:
 - En papel para compra en pupitre de autobús.
 - Mifare Ultralight C ® para compra en expendedora automática o taquillas.
- Bonos/monedero y títulos de pos-pago.
 - En soporte Sin Contacto rígido (anónima / personalizada): Mifare Desfire EV1 ® 4-8K.
 - Móvil NFC.
- Títulos Especiales: eventos, tarjeta turística, etc.
 - En tarjeta Sin contacto Flexible: Mifare Ultralight C ®
 - Tarjeta Sin Contacto rígida: Mifare Desfire EV1 ® 4-8K.

NOTA: Aunque a fecha de elaboración de este pliego todavía no se comercializa, NXP está desarrollando un nuevo chip MIFARE DESFIRE EV2 ® que incluye mejoras sobre la versión EV1. Todos los suministros deberán tener en cuenta la posibilidad de la implementación futura del nuevo chip.

La tarjeta mayoritaria preliminarmente elegida es una MIFARE ® DESFIRE EV1, pero se debe tener en cuenta que:

- La tarjeta podrá ser híbrida y tener otros chips como UHF o criptográfico para otros usos (no se requiere el tratamiento de estos chips por los equipos de Billetaje sujetos a este contrato).
- Además de MIFARE ® DESFIRE EV1 podrán existir tarjetas de otros tipos dentro de la familia MIFARE (por ejemplo, MIFARE PLUS), para otros usos como tarjetas desechables para títulos sencillos o dispositivos como llaveros o relojes.
- El soporte del chip podrá ser, además de tarjeta rígida o flexible o de otros tipos como llaveros y relojes.
- Para el pago de billetes sencillos podrán usarse tarjetas de crédito bancarias sin contacto.
- Como mínimo la tarjeta tendrá que soportar 1 título interoperable + 1 título propio + 1 monedero.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 38 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

4.1.1. Tipos de tarjetas

Se prevé que existan los siguientes tipos de tarjetas:

- Tarjetas anónimas: albergan títulos de transporte de uso multipersonal (bonos multiviaje, títulos basados en monedero, etc.) y a tarifa general (los títulos con tarifas especiales requieren tarjetas personalizadas). Estas tarjetas tienen diseño predeterminado de fábrica y no contienen datos personales del usuario ni interna ni externamente.
- Tarjetas personalizadas: pueden albergar títulos de uso personal (títulos temporales, usuarios con perfiles subvencionados) y son personalizadas en los puntos de atención al cliente con los datos de usuario impresos externamente y grabados electrónicamente. También pueden albergar títulos multipersonales al igual que las tarjetas anónimas.
- Otros soportes: tales como llaveros, relojes, etc. Estos dispositivos pueden vincularse a una tarjeta, pudiendo esta ser personalizada o no, y los títulos que pueden cargarse en ellos dependen de su vinculación o no con los tipos de tarjeta mencionados.
- Teléfonos y otros dispositivos móviles (ver punto teléfonos móviles).
- Tarjeta bancaria (ver punto tarjeta bancaria-EMV).

4.2. SISTEMA TARIFARIO

Aunque el Sistema Tarifario actual se basa en tarifas planas para el caso de MTSA y líneas urbanas de TITSA y tarifas kilométricas variables donde la tarifa a aplicar depende de la distancia recorrida (ver *Descripción del Sistema Actual* en este mismo documento), el nuevo sistema prevé además un sistema tarifario basado en saltos zonales. Se establecerá una matriz que indica los saltos de zona que existen entre las diferentes zonas, de forma que se liga una tarifa por cantidad de saltos de zona.

Inicialmente se gestionarán títulos basados en el Sistema Tarifario actual que convivirán en el futuro con los nuevos títulos basados en Sistema Tarifario zonal, que se irán integrando gradualmente.

4.2.1. Títulos

El diseño de la tarjeta SC de Tenerife está orientado a soportar cualquier tipo de título:

Perfiles.

Los que se deseen configurar y al menos los indicados en el punto Perfiles con descuentos incluido en la descripción del Sistema Tarifario Actual.

Títulos.

Los equipos deberán poder tratar todos los títulos de transporte actualmente en vigor en Tenerife y todos aquellos que puedan encuadrarse, entre otras, en las siguientes categorías:

- Títulos temporales, multiviaje y mixtos con capacidad de transbordo y control de tiempo en red.
- Monederos asociados o no a títulos de transporte concretos.
- Títulos pos-pago basados en cobro según el uso realizado.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 39 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- También debe permitir comportamientos transparentes para permitir pagos que no afecten a los derechos de viaje (pagos de otros servicios que no afectan a los datos relativos al transporte).
- Bonificaciones según el uso en cancelación.
- Gestión de tarifas por tramos horarios.
- Etc.

El sistema permitirá establecer promociones entendidas como descuentos personalizados que se aplican en determinadas condiciones y a grupos de usuarios previamente definidos. Estos descuentos pueden ser, por ejemplo:

- En la venta/recarga: estableciendo un descuento en la venta o recarga de un título concreto.
- En la cancelación: estableciendo un descuento nulo para títulos tipo Viaje, o un descuento menor al de la tarifa correspondiente para títulos tipo Dinero.

4.3. MAPA Y PROCEDIMIENTOS

Se pondrá a disposición del adjudicatario toda la información relativa a los mapas de las tarjetas a implementar (según los tipos de tarjeta pueden existir diferentes mapas, por ejemplo, uno para la tarjeta MIFARE® DESFIRE general y otro para las tarjetas desechables), así como a los procesos por los que pasa la tarjeta, donde se describe la lógica a implementar en los equipos para tratar la tarjeta. A modo orientativo (los procedimientos a elaborar pueden verse modificados según las necesidades del proyecto) se incluyen a continuación los documentos previstos:

- o Estructura de Datos
- o Diseño Funcional tarjeta
- o Diseño Localización
- o Diseño Seguridad tarjeta y SAM
- o Diseño procesos:
 - Proceso Validación
 - Proceso Carga
 - Proceso Fabricación
 - Proceso Inspección
 - Otros procesos
 - Diseño Comunicaciones

4.4. RED DE VENTAS Y PERSONALIZACIÓN

Existirán diferentes puntos de venta de tarjetas y títulos:

- Taquillas/ Puntos de atención al cliente.
- Exendedoras automáticas.
- Kioscos.

TITSA gestiona los puntos de venta en kioscos, los cuales dispondrán de terminales tipo POS propiedad de TITSA, así como los puntos de venta propios en sus taquillas, donde

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 40 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

además de las funciones de venta, se gestionarán incidencias, consultas, etc. dentro de las tareas propias de atención al cliente mediante una aplicación en entorno PC.

Por su parte, MTSA gestionará las ventas en expendedoras automáticas y en sus puntos de venta propios (taquillas), donde además gestionarán también las tareas de atención al cliente (gestión de incidencias, consultas, etc.).

En referencia a la personalización:

- TITSA gestionará la personalización no presencial, es decir, se habilitarán mecanismos de pre-personalización, donde se solicitará al usuario la documentación necesaria para llevar a cabo la personalización en los puntos de personalización masiva. Una vez personalizada la tarjeta, se entregará al usuario en los puntos habilitados para ello.
- MTSA gestionará la personalización on-line, presencial, en sus puntos de personalización, pudiendo habilitar también procesos de personalización no presencial.

4.5. EL SISTEMA CENTRAL DE GESTIÓN DE BILLETAJE (SCGB)

4.5.1. Descripción

Deberá suministrarse un Sistema central de Billetaje (SCGB) para la gestión de las operaciones efectuadas en el nuevo Sistema Sin Contacto.

Es objeto de este contrato el suministro tanto del SW como del HW del SCGB, así como su mantenimiento posterior según los términos especificados más adelante en el apartado de mantenimiento.

En el SCGB residirá la BBDD común, en especial en lo referente a las tarjetas y títulos de uso combinado entre TITSA y MTSA y es donde correrán los procesos relacionados con dichos títulos y tarjetas, siendo los sistemas centrales de TITSA y MTSA (PCGBs), los encargados del control operacional de los equipos (mantenimiento, alarmas, monitorización).

Cuando se hace referencia al Ente Gestor del SCGB puede hacer referencia a una gestión compartida entre el cabildo y los operadores. Por este motivo en el diseño del nuevo SCGB ha tenido muy en cuenta el acceso de terceros a los datos del SCGB y a su gestión.

Los procesos necesarios para gestionar los datos del sistema integrado de transporte se reparten entre el SCGB y los PCGBs de cada operador, tal y como se describe en este apartado y en los apartados correspondientes a los PCGBs.

	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 41 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

4.5.2. Funciones

Todos los equipos deben comunicarse con el SCGB para el envío de las transacciones efectuadas y con el PCGB del operador correspondiente para la recepción de listas y datos de parametrización/configuración.

Se incluye una descripción general de las funcionalidades del SCGB (como propuesta de diseño para la configuración de los sistemas centrales y de las comunicaciones entre estos y los equipos. Los ofertantes podrán proponer otras variantes según su experiencia), así como de la arquitectura de comunicaciones prevista, que debe prever la comunicación on-line del SCGB a los PCGBs de los operadores y de éstos con todos los equipos que gestionen listas y los datos de configuración actualizables (por ejemplo, si se incluyen operaciones de recarga de lista blanca, la comunicación debe poder ser on-line para que el usuario pueda efectuar la recarga en cuanto haga la próxima operación en el equipo).

El SCGB es el Sistema Central de Gestión de Billetaje, donde residirá toda la información proveniente de los diferentes equipos de Billetaje. El SCGB se comunica a su vez con los PCGBs tal y como se indica en el siguiente gráfico:

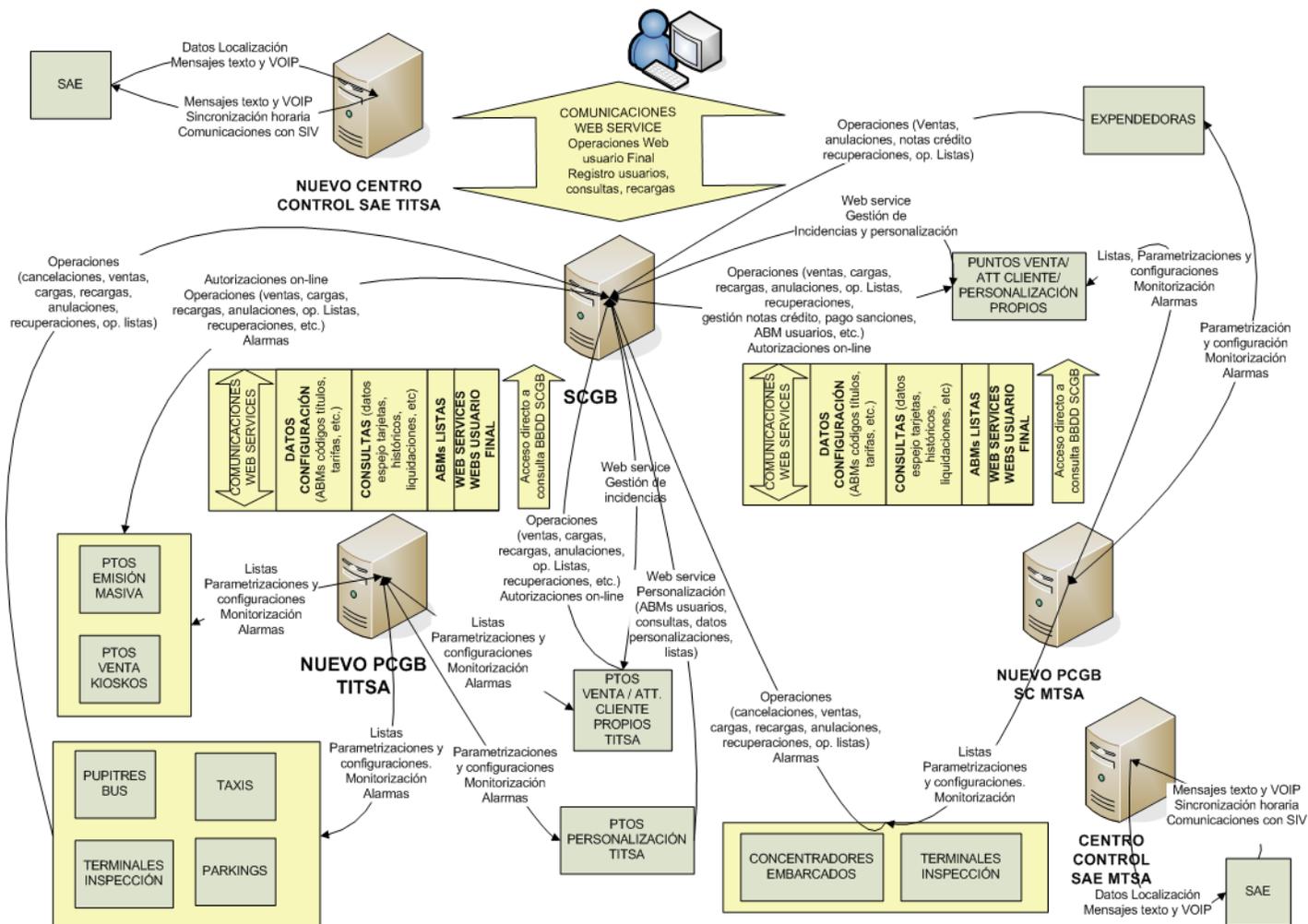


Figura 4 - Configuración SCGB-PCGBs

Como puede observarse en el esquema anterior:

- Existe una comunicación directa de los equipos de cada operador con el SCGB para el envío de las transacciones, que podrá efectuarse off-line u on-line (en algunos casos podrá requerirse obligatoriamente on-line, como en el caso de las operaciones de la red de ventas).
- Se requiere un interfaz para gestión de diferentes procesos entre los PCGBs y el SCGB por parte de los operadores (configuración, consultas, listas, etc.).
- Se requieren servicios web para gestionar las personalizaciones, el servicio web a usuario final y la gestión de incidencias.
- Se requiere un acceso directo a la BBDD por parte de los operadores.

A continuación se incluye un esquema con los módulos funcionales de los que deberá constar el SCGB:

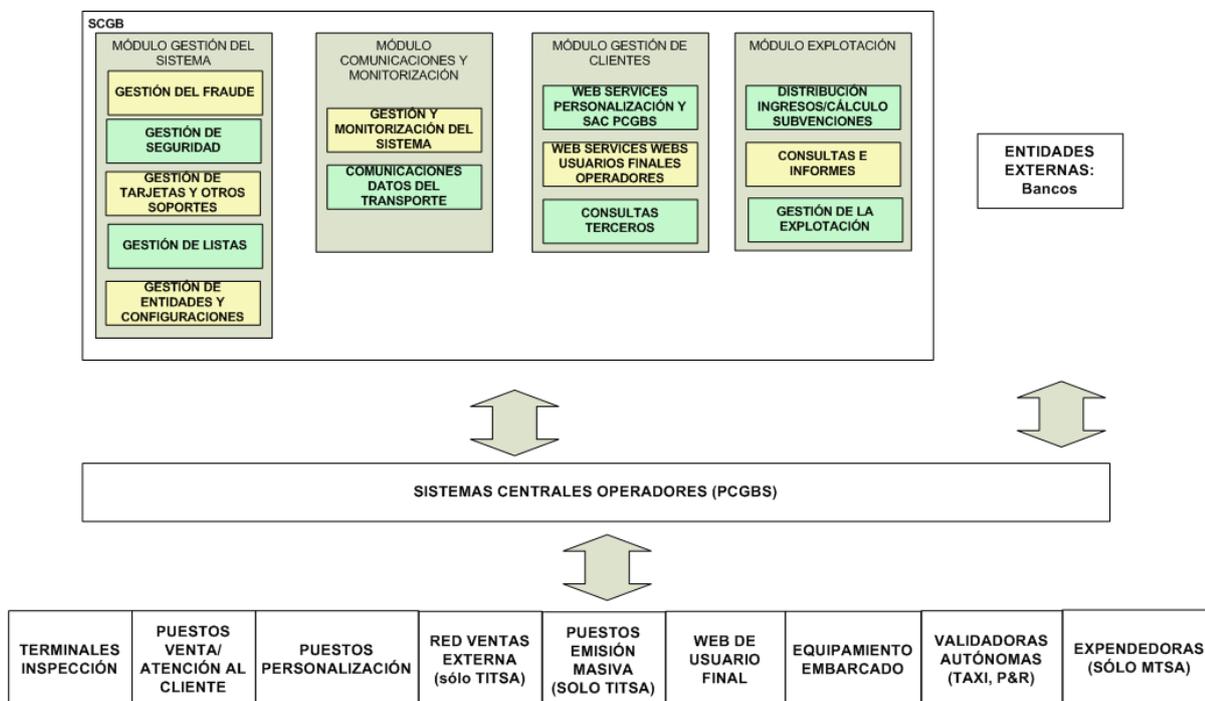


Figura 5: Módulos funcionales del SCGB.

Las funcionalidades de cada módulo se detallan en el punto siguiente.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 44 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

4.5.3. Arquitectura lógica

A continuación se describen las funcionalidades de los diferentes módulos y elementos incluidos en el anterior esquema.

4.5.3.1. Grupo módulos Gestión del Sistema

Módulos necesarios para una adecuada gestión del sistema desde el punto de vista de las funcionalidades que debe cumplir.

Se entiende que estos módulos serán gestionados por los técnicos responsables del buen uso y gestión de este sistema en el nivel operativo. Por ejemplo, gestión de listas, controles de fraude, etc.

Estos son:

- **Gestión del fraude:** se implementarán procesos para la monitorización del fraude, de modo que existan procesos de detección del fraude automáticos que generen alarmas para su análisis. Como ejemplo, se implementarán, entre otros, controles como detección de saltos en saldos, contraste de cargas con validaciones, saltos en número secuencial de transacciones, etc.

En el SCGB se implementarán los algoritmos de detección del fraude y la generación de alarmas al respecto en una interfaz en las que el gestor del sistema (ya sea el cabildo o los operadores) puedan interactuar para analizar las alarmas y resolver el problema (por ejemplo, si se trata de un salto en saldos acompañado de un salto en el contador secuencial de transacciones, puede deberse a una operación de carga no enviada, y la solución puede pasar por “reconstruir” la operación de carga faltante para cerrar la validación). Podrán definirse procedimientos de resolución de alarmas automáticos y manuales.

- **Gestión de seguridad:** Incluye las siguientes funcionalidades:
 - Gestión de permisos y usuarios por entidades y perfiles, con definición de permisos y accesos a las diferentes aplicaciones y datos: por ejemplo, podrá definirse que para el operador 1 existe un perfil de consulta que sólo puede acceder a la consulta de datos provenientes de su sistema y a los informes de liquidación. Existirá una interfaz para la configuración de dichos perfiles y permisos por parte de cabildo/operadores según los permisos que se establezcan para cada uno.
 - Procesos para asegurar la autenticidad de los registros recibidos y la autenticidad de los datos:
 - En el SCGB se implementarán controles sobre las BBDD para cargar datos (registros de las operaciones que se efectúan en los equipos del sistema) que sean consistentes (por ejemplo, formatos de datos correctos) y sobre la autenticidad de los registros recibidos según los algoritmos de encriptación que se definan (ver módulo Administración y monitorización para otras verificaciones sobre los registros).
 - Se tendrá en cuenta que puedan incluirse ficheros manualmente en el FTP de SCGB y que sean procesados por éste, en previsión de que algunos datos puedan no llegar por las vías habituales y deban ser descargados manualmente por los operadores.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 45 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

- **Gestión de tarjetas y otros soportes:** gestión de vinculación de otros soportes a las tarjetas (por ejemplo, vinculación de un reloj a una tarjeta personalizada), y de construcción de espejo de la tarjeta (deberá poder reconstruirse una imagen de los datos más representativos de la tarjeta con los datos que se tienen de ésta hasta el momento):
 - **Vinculación:** existirá una interfaz accesible por los operadores/cabildo desde donde puedan vincularse los diferentes dispositivos a tarjetas existentes.
 - **Espejo de las tarjetas:** el SCGB procesará los datos de todas las tarjetas recibidos para construir la imagen de estas. Este procesado podrá efectuarse con la periodicidad que se determine, teniendo en cuenta la periodicidad de recepción de datos. Existirá un interfaz de consulta para operadores/cabildo de los datos del espejo de la tarjeta.
- **Gestión de listas:**
Aunque puede gestionarse como una única lista, según su funcionalidad pueden definirse tres tipos de listas:
 - Lista Negra: Las listas negras deben almacenar datos relativos a tarjetas que debieran ser bloqueadas o rechazadas por las razones que se estimen oportunas.
 - Lista Blanca: Las listas blancas deben almacenar aquellas tarjetas en las que está pendiente cargar un título o saldo, que ya ha sido abonado por algún medio que no permite la comunicación con la propia tarjeta. Dentro de este grupo se contemplan los siguientes casos:
 - Pago de una recarga a través de la página web de usuario final.
 - Pago con móvil.
 - Pago en un terminal que no tenga lector sin contacto.
 - Lista Gris: Las listas grises deben almacenar tarjetas sobre las que será necesario realizar algún tipo de actuación específica. Por ejemplo, si algunos datos no están correctos en la tarjeta, o se quiere actualizar la versión de la tarjeta y cambiar los campos de algún bloque, etc.

Dentro de la Gestión de Listas el SCGB debe cumplir con las siguientes funciones:

- Gestión de Listas y Sublistas: Con el objeto de no saturar los equipos con listas incrementales de gran tamaño, pero manteniendo un adecuado control de las tarjetas, se establece una organización de cada lista en tres sublistas (aplicable a los tres tipos definidos, pero particularmente a la lista negra): sublistas reciente, latente e histórica.
- Localizador de Lista: El SCGB deberá poder gestionar los contadores a modo de "localizador" asociados a cada tarjeta, de forma que el contador se ve incrementado con cada acción por lista.
- Propagación de acciones de lista a realizar a los equipos: el SCGB pondrá a disposición de los PCGBs las listas a propagar a los equipos para que este último la distribuya a los equipos afectados:
 - Listas completas e incrementales: el SCGB podrá generar listas completas (toda la sublista reciente) mediante una lista completa o bien únicamente las nuevas acciones de lista mediante una lista incremental.
 - Lista de acciones individuales o lista de acciones conjuntas: el SCGB será capaz de generar listas de acciones a realizar para cada tarjeta individual o bien listas con acciones a realizar por un grupo de tarjetas.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 46 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Operaciones efectuadas en los equipos: los equipos enviarán al PCGB (y de este al SCGB) las acciones de listas efectuadas (bloqueos, recargas, etc.) con una periodicidad que dependerá de la criticidad de la operación y que variará desde on-line a periodicidades mayores, de forma que el SCGB deberá actualizar las listas con dichas acciones.
- Los operadores/cabildo podrán efectuar ABMs (Altas/Bajas/Modificaciones) en las listas mediante interfaz web apropiada para este uso. Para ellos deberán habilitarse:
 - Procedimientos de inclusión y permanencia en lista.
 - Procedimientos para la transmisión de la lista a los equipos.
 - Procedimientos de baja en la lista.
 - Procedimientos de modificación de campos.

Dichas operaciones podrán ser realizadas:

- A petición de un usuario concreto (por ejemplo, alta de tarjeta en lista negra a petición de un operador -gestor del PCGB- a través de la interfaz al efecto del SCGB).
- De forma automática (por ejemplo, a la recepción de acción de lista realizada por un equipo o por alarma de fraude ya definida en el SCGB).
- Desbloqueo de tarjeta: el SCGB será capaz de gestionar operaciones de desbloqueo de una tarjeta en condiciones específicas (por ejemplo, desbloqueo de una tarjeta en un Centro de Atención al cliente tras comprobar que se ha localizado una tarjeta robada).
- o Gestión de entidades y configuraciones: el SCGB permitirá el almacenamiento de los datos y configuraciones del sistema tales como:
 - o Códigos de títulos
 - o Códigos de empresas
 - o Tarifas: se tendrá en cuenta la diferenciación entre tarifas en la venta de títulos (precio de venta) y en la validación (reglas de descuento).
 - o Versiones de SW de los equipos.
 - o Matrices zonales.
 - o Transbordos: tiempos de transbordo, número de transbordos permitidos, matrices de transbordos entre líneas, etc.
 - o Etc.

Así mismo, permitirá la actualización de dichos datos, bien de forma manual o bien al recibir cambios en los registros de transacciones recibidas.

Las ABMs (Altas/ Bajas/ Modificaciones) serán efectuadas por los operadores/ cabildo a través de una interfaz web, y los datos del sistema tarifario integrado se almacenarán en el SCGB.

4.5.3.2. Grupo módulos de Comunicaciones y Monitorización.

Módulos dedicados a la administración y monitorización del buen funcionamiento del SCGB y del sistema de billetaje.

Se entiende que estos módulos serán en general gestionados por administradores del sistema, administradores de los equipamientos del sistema de billetaje y otras personas involucradas en el mantenimiento y supervisión de los mismos.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 47 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

Estos son:

- Gestión y monitorización del sistema: cuadro de mandos para el control de:
 - Monitorización y control de procesos activos en el SCGB.
 - Monitorización y control de servidores activos (por ejemplo, controles de procesos activos o excesivamente activos, archivos abiertos o bloqueados demasiado tiempo, operaciones programadas no ejecutadas)
 - Monitorización y control de BBDD (accesos de los diferentes usuarios, niveles de llenado, etc.).
 - Otros.
- Comunicaciones datos del transporte: permitirá controlar los procesos de comunicación de datos del transporte:
 - El SCGB recibe las operaciones efectuadas por todos los equipos y llevará a cabo los procesos de confirmación de envío de información por parte de todos los equipos, así como las verificaciones de las operaciones individuales (por ejemplo, aplicación correcta de tarifa de validación), así como la generación de alarmas al respecto para su resolución.
 - En el SCGB se efectuarán también las verificaciones que requieran comprobaciones cruzadas con todas las operaciones realizadas con una tarjeta (por ejemplo, si se quiere verificar que el tiempo de transbordo se aplicó correctamente o si una recuperación en otro equipo se hizo según lo especificado).
 - Además el SCGB gestionará las autorizaciones on-line de las operaciones de los equipos que pueden efectuar ventas (especialmente los correspondientes a la red de ventas externa de TITSA y las expendedoras en el caso de MTSA), como por ejemplo, verificación de tarjeta existente en la BBDD del SCGB antes de la venta.

En todos los casos, el resultado de las verificaciones desembocará en la generación de alarmas para aquellas verificaciones NO OK, en una interfaz web que puedan gestionar operadores/cabildo.

4.5.3.3. Grupo de módulo de gestión de clientes.

Son módulos que, parcial o totalmente, tienen que ser ejecutados en máquinas externas al ser equipos que necesitan comunicarse y gestionar elementos externos y periféricos y que deben mantener una adecuada comunicación con el resto del sistema (cada uno a diferente nivel). Los “clientes” a gestionar son:

- **Personalización y SAC:** estos puestos se comunicarán a través de un servicio web del SCGB y podrán llevar a cabo las siguientes funciones:
 - Altas/bajas/modificaciones de usuarios: los usuarios deberán registrarse en la BBDD del SCGB y asignar un código de identificación única a cada usuario (podrá determinarse la asignación de lotes de estas codificaciones en caso de caída de las comunicaciones),
 - Emisión de tarjetas personalizadas: se establecerán controles sobre los números de chips utilizados, tarjetas dadas de baja, verificación de proceso OK, etc. Asimismo, se registrarán los datos relativos a las tarjetas personalizadas al finalizar el proceso en el SCGB.
 - Resolución incidencias:
 - Gestión de tickets de incidencias emitidos en la guagua o el tranvía cuando una tarjeta sin contacto no funciona.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 48 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

- Reconstrucciones de tarjetas y canjes: cuando una tarjeta no funciona, podrá recuperarse su información del SCGB y grabarla en la misma u otra tarjeta nueva.
 - Bajas de tarjetas.
 - Petición de alta de tarjeta en lista negra.
 - Otros.
 - Consultas: desde el punto de personalización/atención al cliente podrán efectuarse consultas sobre las tarjetas contenidas en la BBDD del SCGB.
- **Identificación usuario VIA-MÓVIL:** entre los datos almacenados de los usuarios registrados en el SCGB, se incluirá la identificación de si el cliente es también usuario de Via-Móvil (ver apartado MTSA en Antecedentes) Esta información reside en el PCGB de MTSA y la identificación se realizará manualmente por un operador mediante uno o varios campos a definir.
- **Servicio para web usuarios finales:** . Este servicio web del SCGB deberá resolver los siguientes procesos ligados a las funciones que podrá requerir el usuario desde la web (es objeto de este contrato el desarrollo de las webs finales de usuario, cuyas funcionalidades se describen más adelante):
 - Registrarse como usuario: el SCGB deberá registrar los usuarios (usuario, contraseña, otros identificadores) que se dan de alta a través de la web y gestionar el control de accesos de dichos usuarios.
 - Consultas: los usuarios registrados podrán efectuar consultas sobre los datos de sus tarjetas una vez registrados como usuario.
 - Cargas/recargas: los usuarios podrán efectuar cargas/recargas una vez registrados como usuarios, sobre las tarjetas registradas a su nombre (mediante pago con tarjeta de crédito y pasarela bancaria o bien mediante domiciliación bancaria). El SCGB deberá incluir la tarjeta en lista blanca para comunicarla posteriormente a los equipos que pueden efectuar la acción de recarga.
 - Tarjetas registradas: las operaciones a efectuar en las webs de los operadores únicamente serán posibles sobre tarjetas personalizadas o tarjetas anónimas registradas en el SCGB.
- **Consultas terceros:** el SCGB dispondrá de una interfaz de consulta para los operadores y cabildo con control de usuarios y permisos (por ejemplo, MTSA podrá acceder únicamente a los datos concernientes a su servicio).

Web usuario final:

El alcance de este pliego incluye el desarrollo de la página o entorno web de usuario final para la pre-recarga y posterior actualización en el equipamiento a través de listas blancas. Esta web tendrá las siguientes funcionalidades:

- Pasarela de pagos para la autenticación y cobro de los pagos con tarjeta de crédito (contra el banco) o mediante domiciliación (contra el sistema gestor de domiciliaciones que se defina). El usuario final accederá al servicio web a través de un enlace en la web de cada operador y según el origen del acceso, deberá conectar con la pasarela de pagos de uno u otro operador (en el caso de MTSA se usará el modelo de pasarela de pago ya existente y para TITSA se requiere su implementación).

  	<p><i>Sistema de Billeaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 49 de 278</p>
<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>		

- Sistema web que permita la verificación on-line en la BBDD del SCGB para la confirmación de la viabilidad de la recarga en cuanto a:
 - Tarjeta existente en la BBDD y en estado activo.
 - Tarjeta no caducada o en lista negra.
 - Viabilidad de la recarga en el tipo de tarjeta solicitado.
- Autenticación del usuario mediante introducción de número de chip/número de serie de la tarjeta y datos de identificación del usuario (contraseña/DNI, etc.).
- Verificación de no superar número máximo de recargas por vía telemática (incluyendo las pendientes).
- Consulta de tarjetas y pre-recarga de títulos previa autenticación del usuario.
- Inclusión de tarjeta en lista blanca para su envío a los equipos afectados.
- Obtención de los importes a abonar por el usuario en función de la recarga solicitada.
- Gestión de información sobre tarjetas/títulos/sugerencias, etc.
- Procesos de pre-personalización: solicitud de personalización de tarjeta, adjuntado de documentación necesaria, seguimiento del proceso, etc.

Procesos con otras entidades/sistemas:

- BANCOS: como se ha comentado anteriormente, existirá una pasarela bancaria para los pagos efectuados con tarjeta de crédito en la página web del usuario final.

4.5.3.4. Grupo de explotación de sistema

Estos módulos son los que permiten realizar la explotación de sistema en su “ruta” normal.

Los módulos que reciben y gestionan la información de las transacciones provenientes de los equipos (por ejemplo, transacciones de carga y de validación), ponen esta información a disposición de las funcionalidades puras de explotación, que los utilizan (distribución de ingresos y subvenciones y módulo de consultas e informes).

- **Distribución de ingresos y Subvenciones:** incluye los cálculos de los importes a compensar a cada parte (operadores de transporte y red de ventas, teniendo en cuenta que cada operador dispone de sus puntos de venta). El SCGB efectuará los cálculos según los algoritmos de compensación definidos por el cabildo, teniendo en cuenta los ingresos percibidos por las ventas, las cancelaciones efectuadas, los transbordos y los importes de subvención que se consideren. Las fórmulas y reglas de cálculo deberán ser de fácil configuración y parametrización.
- **Consultas e Informes:** se desarrollarán las siguientes funciones sobre datos integrados en el SCGB:
 - Informes automáticos: definición de informes de generación automática.
 - Informes a demanda: como resultado de una consulta puntual.
 - Como ejemplo se realizarán los siguientes (podrá definirse como automático o por consulta puntual):
 - Relativos a planificación
 - Viajes por expedición
 - Viajes por franja horaria
 - Viajes por parada
 - Viajes por línea
 - Viajes por operador

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 50 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

- Viajes por modo
 - Viajes unietapa
 - Viajes multietapa
 - Viajes unimodales
 - Transbordos
 - Viajes intermodales
 - Viajes por título
 - Viajes por zona tarifaria
 - Relativos a Liquidaciones y compensaciones:
 - Liquidación de conductores
 - Viajes por título y zona
 - Títulos vendidos por red de ventas
 - Títulos consumidos por modo
 - Títulos consumidos por operador
 - Ventas y recargas por título/zona/operador
 - Canjes efectuados por punto/operador
 - Relativos a la seguridad del sistema:
 - Validaciones indebidas (tarjetas anómalas)
 - Validaciones fuera de zona
 - Validaciones relaciones inexistentes
 - Validaciones de viajes multi-etapa.
 - Configuración de calendarios para envíos automáticos de informes.
 - Vinculación al proceso de mailing para el envío automático de los informes resultantes
- El SCGB dispondrá de un interfaz web para la configuración de informes, periodicidades de envío, destinatarios etc., por parte de los operadores/cabildo.
- **Gestión de Explotación:** Desempeñará las siguientes funciones:
 - Reconstrucción del historial de la tarjeta: podrá consultarse el historial de las operaciones recibidas durante la vida de la tarjeta (venta, recargas, validaciones), pudiendo filtrar el resultado por intervalos de tiempo, por operador u otros criterios.
 - Detección y reconstrucción de transacciones faltantes: según el algoritmo que se defina, se detectará si faltan transacciones por recibir y podrán reconstruirse dichas transacciones en los casos en los que el citado algoritmo lo defina.
- El SCGB dispondrá de una interfaz web para:
- Consultas sobre los historiales de tarjetas con los filtros que se definan (tiempo, operador u otros).
 - Alarmas de operaciones faltantes y gestión de éstas (aprobación, reconstrucción de operaciones faltantes, etc.).

4.5.4. Arquitectura física y comunicaciones

A continuación se incluye la arquitectura física y de comunicaciones propuesta para el SCGB. Los sistemas de MTSA y TITSA se representan con una “caja negra” puesto que sus características se incluyen en los apartados específicos de los sistemas de TITSA y MTSA (se incluye una propuesta. Se admitirán variantes por parte del licitante basadas en su experiencia).

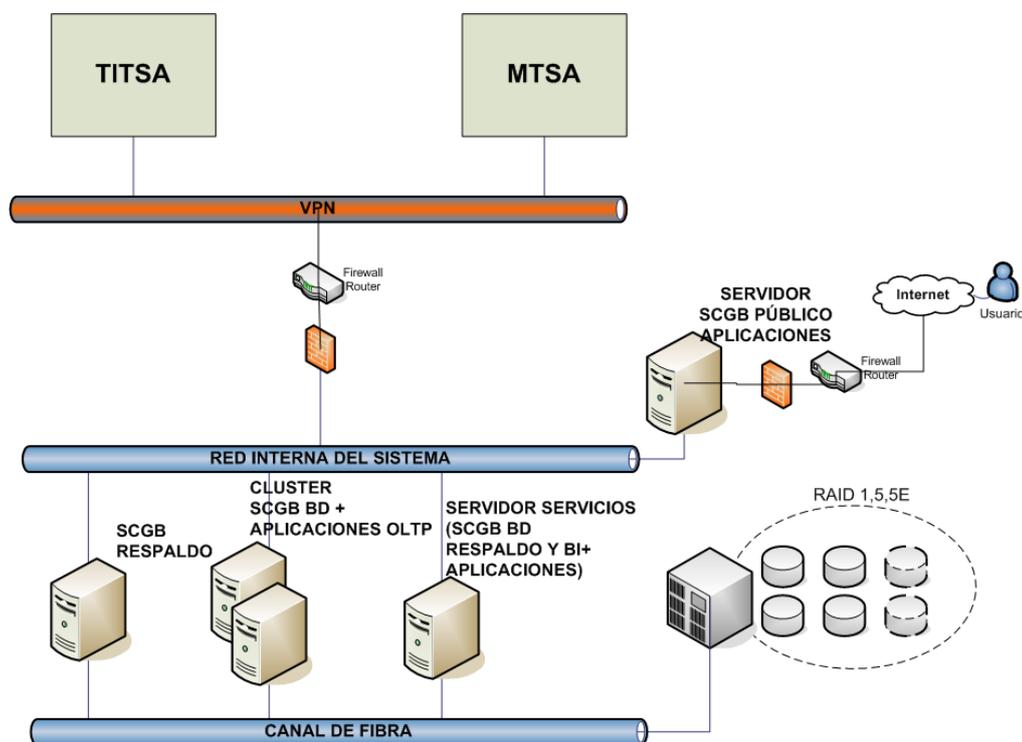


Figura 6: Módulos Arquitectura física y de comunicaciones del SCGB.

4.5.5. Funcionalidades a valorar positivamente

- Entorno diferenciado de desarrollo – pruebas que permita testear nuevas funcionalidades antes de ponerlas en producción sin interferir en los procesos en funcionamiento.
- Partes del sistema que puedan funcionar en plataformas diferentes.

4.5.6. Requisitos Técnicos

A continuación se incluyen los requisitos mínimos que deberán cumplir los equipos representados en la arquitectura física y de comunicaciones anterior.

- Arquitectura basada en redundancia de servidores y multiprocesador en cada servidor.
- Canal de fibra redundante.
- Discos propios de operación interna en cluster compartidos (2 discos RAID 1).
- Redundancia de datos en cluster.
- Sistema de Backup de datos y aplicaciones sobre el servidor de respaldo.
- Capacidad de ejecución de cómo mínimo 100 millones de transacciones al año.
- Servidor OLTP (cluster): la base de datos Transaccional es la encargada del trabajo diario en el que se prevén transacciones de muy distinta índole y desde puntos y clientes diversos. Para poder responder tanto a una demanda de transacciones individuales como a una demanda masiva de peticiones en colas (procesos Batch), dispondrá de última versión de SQL Server Enterprise Edition y montada sobre un cluster de 2 nodos en modo failover. Se utilizará la funcionalidad de partitioning de la base de datos con objeto de reubicar, de forma automática, los datos en diferentes pilas de discos, actuando de este modo como históricos de la aplicación y permitiendo que el incremento en la cantidad de información no ahogue los procesos de trabajo diario.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 52 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

Este servidor albergará las aplicaciones necesarias para el procesamiento y carga de las transacciones en la BBDD (por ejemplo, las verificaciones a efectuar sobre las transacciones antes de su carga en la BBDD).

- Servidor Respaldo BD, BI y aplicaciones: Se utilizarán procesos en background para realizar las cargas y preprocesamientos de la Base de Datos de Bussines Intelligence y consultas directas en la que obtener información corporativa eficiente sin afectar al rendimiento de la base de datos OLTP. Así mismo, este servidor albergará todas las aplicaciones no relacionadas con los procesos a efectuar en la gestión transaccional (por ejemplo web services para configuración y parametrización, web services relacionados con la personalización, procesos de gestión del fraude, etc.).
Este servidor incluirá también un FTP para el intercambio de ficheros entre los operadores y el SCGB, de forma que el servidor OLTP lo consultará para descargar los nuevos registros a cargar en la BBDD.
- Servidor de aplicaciones (público): Servidor de aplicaciones que pueda suministrar los Web services y/o funcionalidad necesarios para atender las peticiones de clientes (por ejemplo, consultas de entidades externas a los operadores y cabildo – los accesos de los usuarios finales se gestionan desde los PCGBs- que puedan requerirse). Estará franqueado por un ISA Server con el objetivo de realizar labores de Proxy Inverso para balancear cargas de trabajo soportadas por éstos.
- Clusters: la conexión internodos en los cluster de servidores se efectuará con red de fibra y, por tanto, con switches de fibra en conexión cruzada, requiriendo un HBA por servidor para cada Switch disponible.
- Almacenamiento de datos:
 - SAN (cabina de discos): el almacenamiento físico se producirá en cabina de discos externa (SAN) con tecnología de fibra hasta el disco y en formatos RAID 1,5, 5E con el objetivo de obtener un óptimo rendimiento, seguridad y capacidad de crecimiento.
 - Capacidad de almacenamiento de hasta 2 Tbytes.
 - Capacidad para gestionar los tres servidores que se conectan a la cabina.
- El Hardware de esta estructura debe cumplir ciertos requisitos de estabilidad, alta tolerancia, flexibilidad y eficiencia:
 - La arquitectura HW de los servidores será de 64 bits consiguiendo un mayor redireccionamiento de memoria y, donde sea posible, usando SW diseñado de forma nativa para correr en dicha arquitectura.
 - La opción ofertada se debe basar en opciones técnicas de futuro, que no queden obsoletas a corto plazo y proporcionen rentabilidad a la inversión realizada.
 - El sistema debe ser modular de forma que sea fácil de mantener.
 - El sistema debe ser capaz de cubrir futuras funcionalidades mediante la adopción de nuevos módulos, fácil actualización de nuevas versiones que no impliquen un coste excesivo, etc., de forma que no sea necesario un cambio de sistema en el futuro perdiendo la inversión realizada. Es un factor a tener en cuenta el hecho de que el suministrador incorpore los cambios de versión en su oferta de mantenimiento.
 - El sistema debe ser portable a entornos diferentes dentro de las líneas básicas de arquitectura definidas, para posibilitar el cambio o ampliación de los equipos sin el condicionante de un proveedor específico. Se valorará positivamente la posibilidad de que haya partes del sistema que puedan funcionar en plataformas diferentes.

4.5.7. Afecciones a fases y etapas

El SCGB debe estar operativo en el inicio del proyecto.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 53 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

4.6. OTRAS FUNCIONALIDADES Y ELEMENTOS A TENER EN CUENTA

4.6.1. Domiciliación bancaria

Esta funcionalidad se incluye como posibilidad futura, aunque no está prevista en el inicio del proyecto.

Existirá la posibilidad de crear una asociación entre una tarjeta personalizada y una cuenta bancaria. Esta asociación posibilitará el post-pago de compra/uso de títulos.

Aunque están por definir los procedimientos de domiciliación, esta domiciliación funcionará preferentemente por asociación usuario/tarjeta con una cuenta bancaria o una tarjeta bancaria del usuario, y la gestión de impagos y cargos en la cuenta será gestionada por el gestor/ente que se determine, de forma que si la tarjeta tiene activada la domiciliación bancaria, no necesita tener saldo para poder validar.

Así mismo, debe contemplarse la posibilidad de registro de las tarjetas anónimas en el SCGB, de modo que éstas puedan disfrutar de los mismos servicios que las tarjetas personalizadas, incluyendo la opción de domiciliación bancaria.

4.6.2. Auto TOP-UP

Esta funcionalidad se incluye como posibilidad futura, aunque no está prevista en el inicio del proyecto.

Es un mecanismo que permite la recarga automática de un título configurado para auto top-up. Por ejemplo, un título con precio de venta 12€ se cancela hasta que resta menos de una cantidad parametrizable momento en el que la propia canceladora hace una recarga hasta los 12€.

Es un mecanismo que se procesa en la canceladora, pero las transacciones de carga generadas serán enviadas al sistema central donde se hará el cobro a la cuenta bancaria domiciliada o contra la tarjeta bancaria del dueño de la tarjeta recargada.

Solo se podrá activar bajo acuerdo explícito y firmado del usuario. El usuario podrá activar o desactivar el auto top-up en los puestos de venta atendidos o a través de los medios online disponibles.

4.6.3. Teléfono móvil

Esta funcionalidad se incluye como posibilidad futura, aunque no está prevista en el inicio del proyecto.

Los teléfonos móviles podrán ser utilizados como una tarjeta, cancelando títulos en las validadoras y cargándolos en los puntos de ventas de la red sin contacto, o como terminales de recarga de tarjetas sin contacto.

Estas operaciones se realizarán mediante la tecnología NFC, que permite que el móvil sea usado como tarjeta o como lector, por lo que el lector actuaría como equipo para recargar las tarjetas SC de Tenerife.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 54 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

Los equipos cumplirán los estándares actuales en cuanto a protocolos de comunicación y formatos de intercambio de datos (ISO/IEC 18092 y estándares definidos por el NFC Fórum).

Se mantendrá el actual sistema VIA-MOVIL implementado en MTSA y próximo a implementarse en TITSA (información y servicio disponible en la web de MTSA).

4.6.4. Recarga en cajeros bancarios

Esta funcionalidad se incluye como posibilidad futura, aunque no está prevista en el inicio del proyecto.

La red de ventas del sistema sin contacto podrá ser extendida a los cajeros bancarios.

Estas recargas se efectuarán mediante la interface sin contacto de la tarjeta SC de Tenerife en cajeros bancarios adaptados para sin contacto.

4.6.5. Sistemas de conteo

Esta funcionalidad se incluye como posibilidad futura, aunque no está prevista en el inicio del proyecto.

Aunque su suministro no es objeto de este contrato, los sistemas embarcados deberán prever la posibilidad, disponiendo de los puertos libres adecuados, para la instalación de sistemas de conteo en los vehículos para permitir obtener la ocupación de dichos vehículos.

4.6.6. Validación en salida

En aquellas líneas en las que no se aplique tarifa plana, se instalarán validadoras para validación en salida, de forma que se puedan establecer mecanismos de control para el cobro de la tarifa al usuario según su destino.

El mecanismo de control a implementar consistirá en la validación a la entrada y validación a la salida del viaje. (Sistema cerrado-cerrado) de modo que:

- El usuario valida en la entrada y se le descuenta el máximo importe teniendo en cuenta la zona de validación de inicio y los saltos de zona máximos que puede efectuar.
- Cuando el usuario sale, valida en el punto de salida, cerrando así el viaje y descontándole/devolviéndole la diferencia entre lo que ha pagado en la entrada y el trayecto realizado.
- Podrá permitirse saldo negativo si el importe máximo a descontar es mayor que el que se tiene en la tarjeta, teniendo en cuenta las limitaciones por título, por número de viajeros, etc. que se determinen.

Todas las guaguas, independientemente de si están asignados a líneas urbanas con tarifa plana o no, dispondrán de la preinstalación para validadoras de salida.

4.6.7. Integraciones con otros operadores

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 55 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

Esta funcionalidad se incluye como posibilidad futura, aunque no está prevista en el inicio del proyecto.

Se prevé que en un futuro próximo se puedan integrar otros operadores de transporte, modificando la definición de transbordo.

Está prevista en la implementación del SC la integración de algunos trayectos de taxi con los transportes actuales (guaguas y tranvía). Para ello, los taxis tendrán capacidad de ejecutar cancelaciones a bordo de forma a que los trayectos de taxi sean reconocidos en guaguas o tranvías para implementación de trasbordos.

El sistema deberá permitir incorporar a otros operadores que puedan sumarse en el futuro.

4.6.8. Tarjeta bancaria-EMV con sin contacto.

Cobro con tarjeta EMV con y sin contacto.

En el caso de las máquinas expendedoras, en las que pueda efectuarse pago mediante tarjeta bancaria, se requerirá homologación EMV con contacto y se valorará positivamente que estén preparadas para la homologación de EMV sin contacto en el equipo o mediante módulo externo para permitir el pago con tarjeta bancaria sin contacto del billete sencillo.

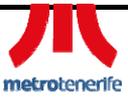
Preparación Validación EMV sin contacto.

Se desea que el sistema esté diseñado para que el futuro, sea posible aceptar tarjetas EMV sin contacto para acceder al transporte público lo que se concreta en los siguientes requerimientos específicos:

- Esta actualización no debe hacer obsoleto ninguno de los suministros realizados tanto sean hardware como de comunicaciones o servidores y sistemas.
- Se asume que posiblemente sea necesario el suministro de nuevos elementos para cumplir con los requerimientos, tanto como añadido a equipamientos existentes como equipo adicional independiente, siempre que se mantenga dentro de un coste coherente.
- Se asume que será necesario realizar algunas actualizaciones y suministro de elementos adicionales software.
- Este requerimiento se debe realizar a nivel de unidad de sistema embarcado (autobús o coche de tranvía) en un número de unidades coherentes, estimado en que debe haber al menos un 50% de puntos de validación con esta característica.
- Esto es aplicable a TODO EL SISTEMA, y no solo a los equipos.

En la memoria técnica se debe explicar exactamente la solución propuesta para esta actualización, y enumerar los suministros y elementos necesarios.

En cada apartado se recordará esta característica para que el ofertante tenga plena constancia de este requerimiento.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 56 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

No se exige la validación sin contacto en el equipamiento

En referencia al equipamiento de validación, se valorará positivamente la aceptación del pago sin contacto, pudiendo establecerse diferentes niveles para éste:

- Sólo pago: se emite un billete sencillo con el procedimiento habitual pero el pago se produce con tarjeta bancaria SC en vez de en efectivo.
- Validación con selección de zona en el móvil o en la validadora: puesto que no se tiene registro de las validaciones con tarjetas bancarias, no se puede aplicar importe máximo y ajustar en la salida puesto que no puede accederse a la información de la entrada. Es por eso que en la entrada tendría que tenerse un sistema de selección.

El modelo final a implementar dependerá del estado del arte relacionado con el pago con tarjeta bancaria.

5. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA SIN CONTACTO DE TITSA

5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL NUEVO SISTEMA SC EN TITSA

Debe tenerse en cuenta que al ser una evolución del sistema de billetaje actual, el futuro sistema debe cubrir cualquier otra funcionalidad no detallada en este documento y que esté implementada en el sistema actual que TITSA tiene en funcionamiento para su sistema de billetaje sobre tecnología magnética.

Es objeto de este pliego el suministro tanto del sistema de billetaje que se describe a continuación como de un nuevo SAE descrito más adelante que será implementado en una fase posterior.

La arquitectura prevista para TITSA es la siguiente (es posible que las funcionalidades no obligatorias no estén representadas en el esquema):

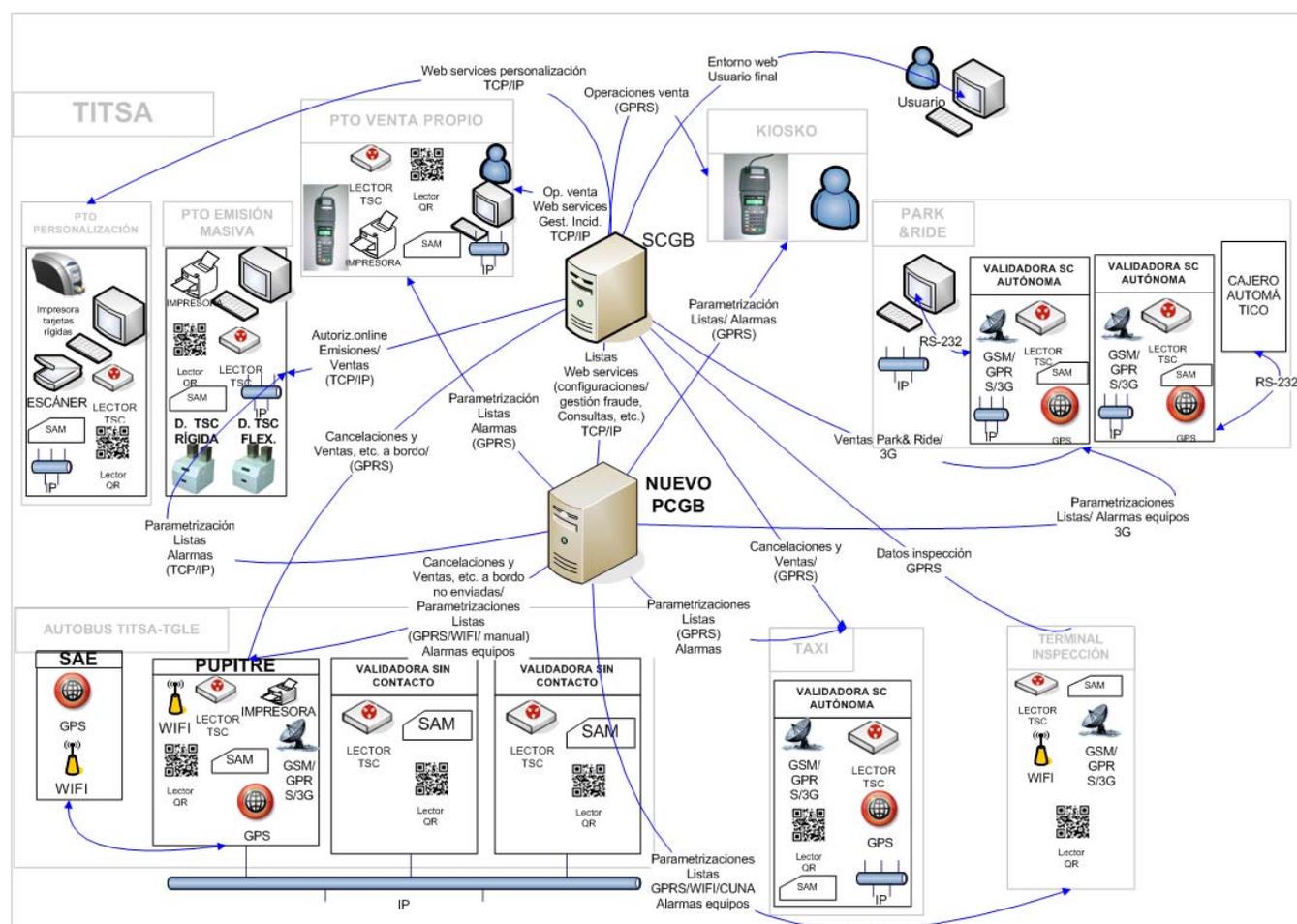


Figura 7: Arquitectura final prevista para TITSA. Datos Sin CONTACTO.

Esta arquitectura indica las comunicaciones desde el PCGB y SCGB a los equipos y de éstos al PCGB y el SCGB para los datos SIN CONTACTO en el escenario final en el que no se gestiona

equipamiento ni datos de banda magnética. Así mismo, se detallan las comunicaciones desde el PCGB al SCGB.

En el esquema anterior se incluye la configuración con el nuevo SAE, descrito más adelante, aunque este podrá ser implementado en etapas posteriores.

Sin embargo, existirá un periodo de migración intermedio en el que el sistema sin contacto convivirá con el magnético, de forma que se gestionarán ambos sistemas según el siguiente esquema:

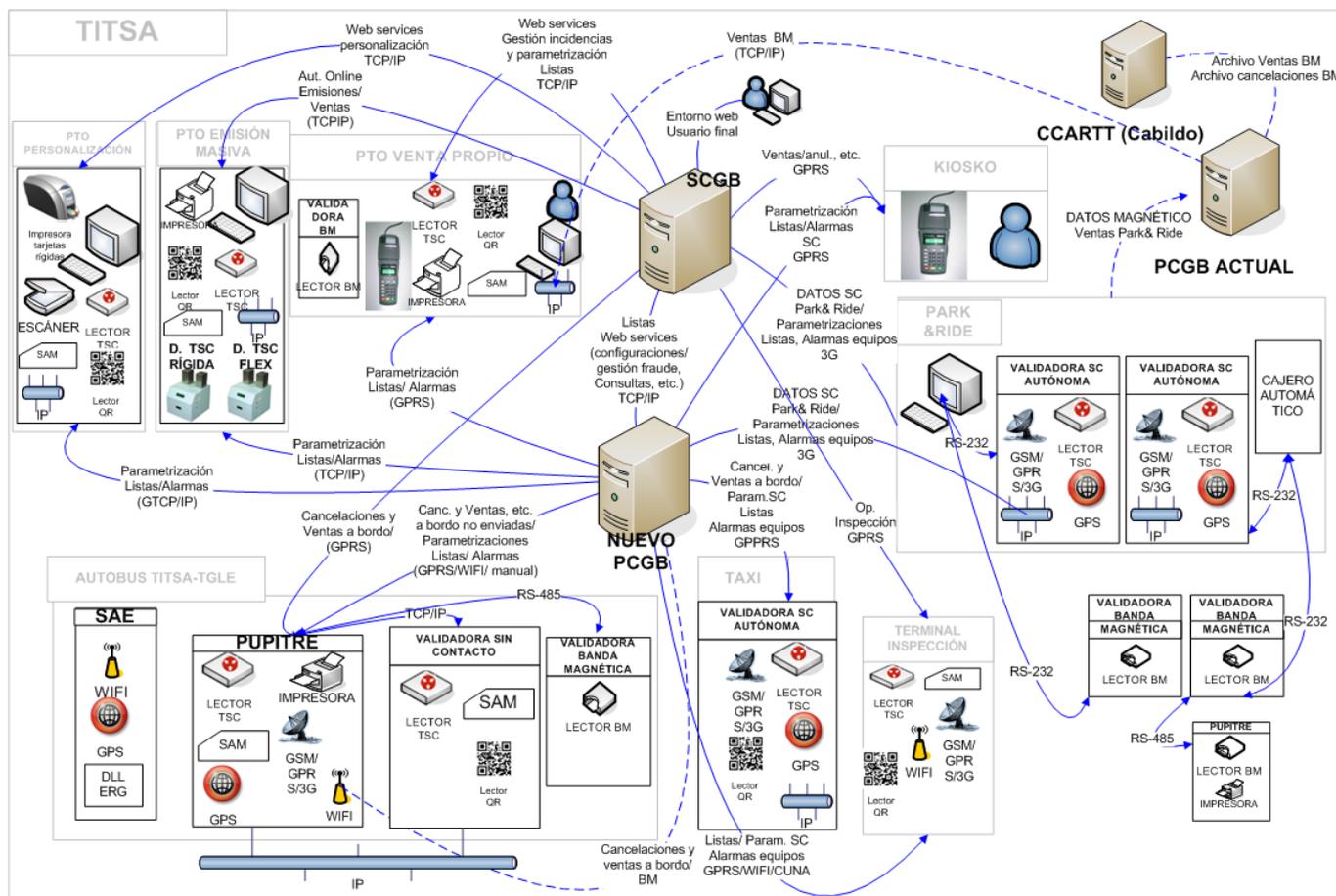


Figura 8: Arquitectura de migración para TITSA.

Como puede observarse en el esquema anterior, se mantiene la gestión de los datos provenientes del sistema de billetaje de Banda Magnética con el actual Sistema central de TITSA PCGB, teniendo en cuenta que únicamente se gestiona la recepción de los datos de BM de las transacciones provenientes de los equipos, y no se gestionan ficheros de parametrización desde el PCGB a los equipos de Banda Magnética, por lo que en el periodo de migración no se podrán modificar parametrizaciones / configuraciones. Debe tenerse en cuenta que actualmente se dan las siguientes circunstancias a efectos del equipamiento magnético:

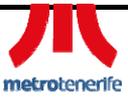
Equipamiento	PCGB ahora	PCGB migración	Comentarios
Estación-Punto Venta	Se envían ficheros binarios (parámetros y operaciones)	Recibe los datos de BM como hasta ahora.	
Kioscos	No recibe nada, puesto que se les entregan bonos pre-cargados.	No hay periodo de convivencia BM-SC en cuanto a los datos a procesar.	
Taxi	Ficheros binarios (parámetros y operaciones)	No se prevé convivencia BM-SC. Se sustituye la BM por el SC.	
Guagua	Ficheros binarios (parámetros y operaciones)	Recibirá los datos de BM al nuevo SCGB, junto con el volcado de datos de SC y se extraerán para redirigir su procesado al actual PCGB.	El adjudicatario detallará la solución propuesta para el tratamiento de los datos de BM provenientes del pupitre.
Park & Ride	Ficheros binarios (parámetros y operaciones)	Recibirá los datos de BM como hasta hora	

El esquema propuesto mantiene el funcionamiento del PCGB para BM y en paralelo el nuevo PCGB y el SCGB para SC (las parametrizaciones y gestiones de alarmas de los equipos serán gestionadas por el PCGB). Una vez finalizada la migración desaparece el actual PCGB para ser sustituido por completo por el nuevo PCGB, ya que no existirán más datos provenientes del sistema de banda magnética. Esto se ha diseñado así para evitar diseñar en el nuevo sistema central todos los procesos relacionados con la Banda magnética (tratamiento de los registros específicos, títulos, liquidaciones posteriores, etc., que ya está gestionando el PCGB). Además, los cálculos y procesos de adquisición tienen en cuenta datos históricos que ya tienen los sistemas actuales.

A continuación se describen las funcionalidades y requisitos técnicos exigibles a cada uno de los elementos del sistema a suministrar.

En el caso del Park & Ride deberá desarrollarse el protocolo de comunicación con el cajero automático en el caso de la conexión con este, así como la aplicación de simulación de cajero que reside en el PC y la comunicación con este.

Respecto al periodo de migración, donde el nuevo pupitre coexistirá con el SAE actual, no se requerirá conexión con el SAE, de forma que el pupitre deberá funcionar de modo autónomo, posicionándose a partir del módulo GPS del que dispone.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 60 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

5.2. REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS SOBRE LAS INSTALACIONES

Con objeto de facilitar y asegurar la correcta ejecución de los trabajos de instalación y cableado de los vehículos, el adjudicatario:

- Efectuará una visita a las instalaciones del carroceros en cada nueva incorporación de flota durante la ejecución del proyecto (2014 y 2015) para certificar la instalación completa de 1 guagua.

Previamente a dicha visita el adjudicatario deberá suministrar a TITSA las especificaciones para llevar a cabo la pre-instalación.

Se espera incorporar a la flota de TITSA entre 40 y 60 guaguas nuevas cada año.

- El adjudicatario deberá efectuar una visita a TITSA en sus instalaciones de Tenerife antes de planificar las tareas de instalación y cableado de las guaguas para verificar las características de la instalación (y pre-instalación) del sistema SAE y de Billetaje actual. TITSA pondrá a disposición del adjudicatario personal de TITSA adecuado para acompañarlo y proporcionar todas las aclaraciones necesarias.

TITSA proporcionará previamente al adjudicatario las especificaciones técnicas para la pre-instalación del sistema actual.

El adjudicatario deberá intentar APROVECHAR AL MÁXIMO la pre-instalación existentes para el sistema SAE y de Billetaje actuales.

5.3. PUPITRE

5.3.1. Descripción

El pupitre es el interfaz con el conductor para el control del equipamiento embarcado y el interfaz para el usuario para funcionar como punto de validación.

Además puede emitir billetes ocasionales y billetes de incidencia en el caso de tarjetas averiadas (dispone de impresora normal y de código de barras).

El pupitre es también el equipo que se comunica con el SCGB para el envío de los datos de las transacciones efectuadas a bordo (cancelaciones, recargas, billetes de incidencia, anulaciones, etc.), y con el PCGB para enviar las alarmas de funcionamiento y recibir las parametrizaciones/listas/configuraciones enviadas por el PCGB.

Se comunica también con el nuevo SAE (ver apartado de Sistema de Ayuda a la Explotación de TITSA) para el intercambio de datos de posicionamiento, gestión de flota, sincronización horaria, datos de ocupación del vehículo, etc.

5.3.2. Funciones

- Lectura y grabación de tarjetas sin contacto según los procedimientos que se especifiquen para las funciones de:

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 61 de 278</p>
<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>		

- Validación: validación de tarjetas sin contacto según los procedimientos que se definan (lecturas y grabaciones necesarias, tratamiento de tarifas preferenciales, posibilidad de validaciones múltiples con tarjetas preferenciales - primera validación con la tarifa subvencionada y las siguientes con tarifa general -, previsión de tratamiento de los diferentes tipos de títulos descritos anteriormente: títulos con saldo de viajes, con saldo monedero, temporales, etc.).
- Recuperación de tarjetas que no han finalizado correctamente el proceso de grabación según los procedimientos que se definan si así fuese necesario.
- Gestión de incidencias en el autobús:
 - Proceso de gestión de incidencias para usuarios que acceden al autobús con una tarjeta que no funciona: ingreso de número de tarjeta en la consola (o mediante lectura de código de barras en la tarjeta), cálculo de número de billete de incidencia.
 - Venta de billetes de incidencia y emisión de recibo (la impresión del billete de incidencia incluye impresión de código de barras con los datos del ticket de incidencia para poder efectuar una lectura automática posteriormente).
- Venta de billetes ocasionales y emisión de recibo.
- Anulaciones.
- Otros.
- Inicio de sesión: para el inicio de sesión del equipo se requerirá la identificación del operador, inspector o personal de mantenimiento según el modo en el que se arranque el equipo. Dicha identificación podrá efectuarse mediante tarjeta de identificación sin contacto o bien mediante código identificativo del usuario.
- Modos de operación:
 - Validación: es el modo normal del equipo, en el que al acercar una tarjeta se efectúa la validación del viaje, de forma que se efectúan las lecturas necesarias para los procesos lógicos de validación y posterior grabación de datos en la tarjeta (saldo restante, ruta-parada-autobús en el que se valida, etc.).
 - Consulta: existirá una tecla de función que permitirá que el equipo entre en modo consulta. Dicho modo permitirá por defecto visualizar el saldo de los títulos residentes en la tarjeta, así como la fecha de caducidad de ésta y día y hora actual. Existirá la posibilidad de acceder a un menú más extenso donde se permita acceder a otros datos de la tarjeta (histórico de validaciones y de cargas y otros que se definan). Podrá emitirse un recibo o comprobante con la información de la consulta, con posibilidad de activación de esta función según criterio de la empresa gestora.
 - Supervisión y mantenimiento: este modo sólo es accesible previa identificación del personal de supervisión o mantenimiento mediante tarjeta sin contacto del empleado correspondiente o introducción del código de identificación de éste y permite acceder a menús de funcionamiento del equipo para funciones de mantenimiento.
 - Puesta en marcha: incluye la verificación de la existencia de nuevas configuraciones/parametrizaciones para su actualización.
 - Bloqueo: el equipo podrá bloquearse, para evitar manipulaciones, por ejemplo, durante un tiempo de ausencia del operador.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 62 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Cambio de tarifa y parada manual: Permitirá la selección por el conductor de la tarifa para cada trayecto, para la parada en curso ya sea automatizada por SAE/GPS del pupitre o manualmente por teclas para selección de la parada destino.
Se tendrá en cuenta que en los casos en los que una guagua cambie de tarifa plana a tarifa origen-destino o bien la validadora de salida no se encuentre operativa o no disponga de ella, el pupitre debe pasar automáticamente a gestionar saldo máximo en entrada o solicitar destino si no se dispone de importe máximo.
- Billeto complementario: cuando se detecte que un usuario no tiene saldo suficiente para el viaje (incluso indicando el destino y aplicando la tarifa correspondiente al trayecto indicado), el pupitre permitirá la emisión de billete complementario por el importe restante (importe trayecto – saldo disponible), de modo que pueda ser pagado en efectivo.
- Comunicaciones:
 - o Pupitre-sistema central (SCGB): El pupitre dispondrá de conexión a un módulo GPRS/GSM/3G integrado en el equipo que permita la comunicación on-line de todas las transacciones (validaciones, operaciones de listas, venta billetes ocasionales y de incidencia, etc.) al Sistema Central SCGB (tanto de los datos de operaciones en el pupitre como de las efectuadas en las canceladoras colgadas de él), aunque el equipo tendrá la capacidad de almacenar el número de transacciones necesarias para efectuar las verificaciones que se requieran (al menos un mes). Las transacciones serán enviadas en el formato que se defina (JSON, XML, Binario, CSV, etc.). La contratación del GPRS con el operador de telefonía y la instalación de la tarjeta SIM será realizada por TITSA. Las operaciones serán enviadas por GPRS al SCGB, aunque si se requieren volcados de información fallidos podrán volcarse al concentrador de estación vía WIFI o manualmente para su reenvío al SCGB.
 - o Pupitre – PCGB: para los envíos de alarmas de equipamiento.
 - o PCGB-pupitre: para la recepción de nuevas parametrizaciones/listas del PCGB.
 - o Pupitre-PCGB actual: en la etapa de migración, el pupitre deberá comunicarse con el PCGB antiguo y enviar los datos de las operaciones efectuadas con BM, en el mismo formato utilizado actualmente.
 - o El pupitre dispondrá de conexión a un módulo WIFI, de modo que pueda parametrizarse el envío de los datos de operaciones desde el pupitre al PCGB por canal GPRS, WIFI o mediante un reparto de ambos según los datos que se parametricen por canal. Será parametrizable el orden de preferencia de los canales y su reparto de forma remota desde el sistema central PCGB y localmente en el pupitre usando el terminal de mantenimiento.
 - o El pupitre dispondrá también de dispositivo USB (formato llave o similar) para descarga manual de datos, debiendo indicar en la oferta el funcionamiento del mecanismo manual propuesto.
 - o El equipo será capaz de efectuar la encriptación de los datos transmitidos y firma digital (o algoritmo Hash equivalente) en el formato que se defina (encriptación DES/TDES, AES, firma digital RSA u otros).
 - o Pupitre-Validadora de ERG de Banda magnética: capacidad para comunicarse con la validadora actual de banda magnética (ver apartado canceladoras).
 - o El pupitre estará conectado al nuevo SAE embarcado (ver apartado “Sistema de ayuda a la explotación de TITSA”). Como mínimo se requerirán las siguientes comunicaciones:
 - SAE-Pupitre: para completar los registros de las cancelaciones con los datos comunicados por el SAE.
 - Pupitre-SAE: Transmisión de los datos referentes a la ocupación del vehículo.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 63 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

Además, el pupitre deberá soportar en funcionamiento en modo degradado (sin conexión al SAE) la gestión de intercambio de tarifas, datos de facturación, sincronización de fecha/hora, carga de software de los EEM-Equipos embarcados de billeteaje) y en general todas sus funcionalidades sin necesidad de comunicar con el SAE.

- El pupitre deberá tener capacidad para comunicarse con 4 canceladoras (2 de entrada y 2 de salida). El protocolo de comunicaciones entre el pupitre y la validadora del sistema sin contacto, deberá ser entregado a TITSA para evitar dependencias con el proveedor en el futuro.
 - El equipo estará preparado para la posible incorporación futura de sistemas de conteo embarcados.
 - El equipo estará preparado para poder ser conectado en el futuro a un módulo de comunicaciones WIMAX, de tal forma que sea posible la comunicación del pupitre con los Sistemas Centrales a través de una red WIMAX.
- Capacidad de activar la validadora de salida cuando se produce la apertura de puertas o cambio de parada para posibles mecanismos antifraude en salida. Si no existe comunicación con el pupitre funcionará en modo activo.
 - Parametrización: el equipo deberá tener la capacidad de:
 - Recibir y procesar archivos de parametrización enviados desde el nuevo PCGB:
 - Rutas, paradas, tarifas, títulos, etc.
 - Gestión de alarmas y funcionamiento.
 - Otros.
 - Recibir actualizaciones de software en remoto mediante telecarga.
 - Gestión de claves y estructuras de datos: ver apartado "Gestión Claves y estructuras de datos" dentro del punto "Detalle funciones y requisitos técnicos".
 - Gestión de listas: Ver apartado "Gestión de listas" dentro del punto "Detalle funciones y requisitos técnicos".
 - Anulación de la última operación de cobro: el equipo deberá poder realizar la anulación de la última operación de cobro efectuada mediante petición del conductor, de modo que la tarjeta quede en el estado en el que estaba con anterioridad a la última validación, pudiendo establecerse procesos de grabación de histórico de la anulación realizada, aumento del número de transacción de la tarjeta, así como limitaciones como no haber efectuado ninguna operación intermedia o limitar el tiempo transcurrido desde la validación que se quiere anular y la anulación.
 - El pupitre dispondrá de indicadores luminosos (al menos uno rojo y uno verde) y sonoros (al menos con opciones de sonido continuo y discontinuo tiempo de pitido y frecuencias parametrizables) para indicar operación correcta, incorrecta u otros eventos.
 - El pupitre podrá emitir mensajes de texto a través de la pantalla (deben existir como mínimo dos pantallas, una para el operador y otra para el usuario):
 - Se mostrará al operador de forma predefinida la ruta, parada, fecha y hora.
 - Se mostrarán al usuario los mensajes que se definan para cada uno de los eventos que puedan darse (por ejemplo, validación correcta con monedero y saldo viajes restante, tarjeta no válida, etc.).
 - El texto de los mensajes existentes será parametrizable.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 64 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

- El pupitre deberá poder emitir un comprobante con la hoja de liquidación al final del servicio. Dicha hoja de liquidación incluirá la impresión de código de barras para lectura automática mediante lector de código de barras de la información más relevante. Esta información se facilitará al adjudicatario.
- El pupitre dispondrá de un lector de código de barras 2D para lectura de número de chip impreso en las tarjetas. Se valorará positivamente que este lector esté integrado en el equipo. El pupitre será capaz de recibir e interpretar la lectura del código de barras.
- El pupitre dispondrá de impresora de código de barras 2D para la impresión de hoja de liquidación y billetes de incidencia.
- Alarmas: la consola deberá generar alarmas al conductor para eventos como falta de papel o próximo a agotarse, actualización de los programas en proceso, fallo de comunicación con alguno de los elementos (canceladoras, etc.), fallo de módulo GPRS/GSM/3G o de otro elemento del equipo, etc. El mensaje de alarma deberá mostrarse en continuo hasta que desaparezca el motivo de la alarma.
- Lector y módulo SAM: ver apartados “Módulos SAM” y “Lector/ grabador sin contacto”.
- El pupitre deberá también cumplir con cualquiera de las funciones que cubre el pupitre embarcado actual en explotación.
- El pupitre incluirá un módulo de localización tipo GPS integrado para definir el salto de parada independientemente del SAE.
- Preparación para validación de tarjetas EMV sin contacto: Ver punto 4.6.8 “Tarjeta bancaria-EMV con y sin contacto”.
- Ver apartado de “Teléfono móvil” para implicaciones en el equipo.

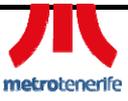
5.3.3. Funcionalidades a valorar positivamente

- Criptoprocador adicional al módulo SAM (al menos para 3DES/AES/RSA) para poder realizar las encriptaciones necesarias para ejecutar transacciones en tiempos óptimos.
- Capacidad de emitir mensajes de voz pre-grabados en el equipo. Se valorará positivamente que incluya sintetizador de voz.
- Se valorará positivamente la integración del lector de código de barras 2D en el equipo.
- Se valorará positivamente la oferta de consola de SAE-pupitre en un mismo equipo.

5.3.4. Requisitos Técnicos

Las especificaciones que se incluyen a continuación responden a las necesarias para el cumplimiento de las funciones detalladas anteriormente (se incluyen los requisitos técnicos tanto de las funcionalidades obligatorias como las valorables). El pupitre deberá contar con todos los elementos necesarios para su cumplimiento.

El pupitre deberá disponer al menos de:

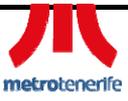
  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 65 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

- Lector/grabador de tarjetas sin contacto, con las características técnicas especificadas más adelante para el lector sin contacto (ver apartado lector/ grabador sin contacto).
- Impresora térmica: Ver apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”, dentro del punto “Requisitos técnicos impresora térmica”.
- Pantallas alfanuméricas de tecnología LCD para operador y pasajero, con suficiente tamaño y buena visibilidad a cualquier hora. Estarán dotados de iluminación regulable. Deberá permitir la visualización de pictogramas y logos y tener como mínimo las siguientes características técnicas:
 - o Mínimo de dos líneas de 16 caracteres.
 - o Tamaño del carácter superior a 5mm.
 - o Retroiluminación.
 - o Ángulo de visión amplio, superior a 50°.
 - o Visibilidad con incidencia solar directa.
 - o Intensidad luminosa de las pantallas: Mínimo 300 NITS.
Adicionalmente se recomiendan las siguientes características:
 - o Tamaño del carácter: el mayor posible.
 - o Capacidad gráfica.
 - o Capacidad de color.
- Teclado multifuncional programable que permita al operador introducir datos en el sistema, responder a solicitudes del mismo, expender billetes y en general realizar cualquier función definida en el sistema.
 - o Se preverán teclas de función para la entrada directa, y mediante pulsación simple, de los datos más frecuentes, con objeto de agilizar los procesos.
 - o Permitirá la introducción de letras y números.
- Capacidad de proceso y almacenamiento suficientes para garantizar las necesidades requeridas, debiendo justificarse técnicamente la validez de las citadas características para las funciones requeridas en el presente pliego.
- Interfaces necesarias para comunicarse con el resto de equipos (validadora de tarjetas sin contacto, validadora de BM, SAE y otros equipos embarcados). Deberá disponerse de suficientes puertos libres para prever en el futuro la conexión con otros sistemas que puedan instalarse para realizar otras funciones. Como mínimo deberá disponer de:
 - o Tres puertos RS485/232/422 independientes
 - o Un puerto USB
 - o Una salida Ethernet Gigabit (TCP/IP)
 - o Conexión módulo GPRS/GSM/3G/UMTS
 - o Conexión con módulo GPS o GPS interno con salida de antena externa.
 - o Conexión WIFI (802.11 n)
 - o 8 GPIOs: 4 salidas colector abierto + 4 entradas optoacopladas
- El pupitre deberá tener comunicación directa con las antenas WIFI y GPRS.
- Módulo GPS: módulo GPS independiente del SAE para comunicar la posición al pupitre, que tendrá las siguientes características mínimas:
 - o Precisión: 10m (95%)
 - o GPS Signal L1, C/A code
 - o Canales: 32
 - o Sensibilidad -165dBw
 - o WAAS Si

	 	<p align="center"><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 66 de 278</p>
<p align="center"><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>			

- DGPS Sí
 - Tiempos de encendido:
 - Arranque en caliente <10s
 - Arranque templado <40s
 - Arranque en frío <50s
 - Actualización
 - Readquisición <0.1s
 - Actualización <1s
 - Velocidad <0.1 m/sec
 - Aceleración Máx- 4G
 - Interfaces
 - R232 o USB
 - Robustez
 - Voltaje de Entrada 4,5-5,5 Vcc
 - Rango temperaturas: -20°C +60°C
 - Para los requisitos de vibración, temperatura, humedad, estanqueidad y robustez de envoltentes, ver punto Reglamentación y normativa.
- Procesador criptográfico (incluido como funcionalidad a valorar positivamente): capacidad del lector (y criptoprocesador en su caso) para encriptación como mínimo en:
 - DES/3DES: : clave 168 bits
 - RSA: clave mínimo 2048 bits.
 - AES: clave 128 y 256 bits.

El proveedor deberá especificar cuantos parámetros sean necesarios para poder encriptar/desencriptar con herramientas estándar (ejemplo: openssl).
 - Módulo SAM, con las características técnicas referidas en el punto “Módulos SAM”.
 - Batería que evite la pérdida de información almacenada.
 - Zumbador capaz de generar sonidos: Ver apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”, en el punto “Requisitos técnicos zumbador”.
 - Leds de iluminación: Ver apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”, en el punto “Requisitos técnicos leds iluminación”.
 - Soporte fijo, preferiblemente de acero inoxidable, de conexión con un sistema de anclaje seguro y fiable, en especial en lo que respecta a los conectores eléctricos y electrónicos. A su vez debe permitir la sustitución rápida de la máquina averiada en ruta por el personal de mantenimiento.
 - Carcasa de alta resistencia, con diseño ergonómico, ausencia de aristas, y adaptado a la configuración del puesto del operador en los vehículos, para un uso cómodo tanto por aquel, como por parte de los usuarios.
 - Lector de código de barras (ver apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”, en el punto “Requisitos técnicos lector código de barras 2D”).
 - Cuando el autobús esté estacionado o fuera de servicio el consumo eléctrico deberá ser mínimo o nulo. Para ello se dispondrá de un sistema automático y manual de encendido/apagado controlado.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 67 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

- Cumplirá los requisitos de robustez habituales apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”, en el punto “Requisitos técnicos robustez y medioambientales” para equipos embarcados.
- Otros parámetros aplicables:
 - o Tensión de alimentación 12-30V
 - o Deberán disponer de fuente de alimentación específicas.
 - o Deberán estar protegidos contra sobretensiones y efectos radioeléctricos generados por otros elementos embarcados.

5.3.5. Afecciones a Fases y etapas

- Inicialmente, en la etapa de migración (ver apartado Plan de implantación), el pupitre deberá comunicarse con la validadora magnética y la validadora sin contacto (ver opciones en el apartado de validadoras), para posteriormente comunicarse únicamente con las validadoras sin contacto.
- En la etapa de migración, convivirán los sistemas centrales nuevo PCGB y SCGB para Sin Contacto y PCGB para Banda Magnética, de forma que el pupitre deberá recibir parametrizaciones y configuraciones para el sistema sin contacto desde el nuevo PCGB, así como para el envío de las transacciones efectuadas (según las especificaciones que se definan para el nuevo sistema SCGB y en el caso del PCGB actual con el mismo formato actual).
- Inicialmente el sistema tarifario podrá ser a semejanza del actual, kilométrico, con selección de origen-destino, aunque en fases posteriores podrá migrar a zonal (saltos zonales).
- En la etapa de migración no se requiere la comunicación con el SAE actual (el pupitre deberá funcionar de modo autónomo, mediante posicionamiento y Fecha/hora a partir de su módulo GPS). Posteriormente el pupitre se comunicará con el nuevo SAE según se ha indicado en el apartado de funcionalidades.
- Deberá tenerse en cuenta que no existe espacio en los vehículos para la instalación de dos consolas SAE en la etapa de migración.

5.4. VALIDADORA DEPENDIENTE

En el escenario final, las validadoras sin contacto y el pupitre estarán integrados con el nuevo SAE como se observa en la figura “Arquitectura prevista para TITSA” incluida anteriormente.

A continuación se describen las funciones y características técnicas para el caso de la validadora dependiente que deberá ser instalada en las guaguas.

5.4.1. Descripción

La validadora funciona como un segundo punto de validación y depende del pupitre, ya que necesita que este último le pase los datos de configuración, parametrización, etc. La validadora se conecta con el pupitre mediante protocolo TCP/IP.

Está prevista la validación en salida en los trayectos con tarifa variable en el recorrido, y no fuera de este ámbito, aunque las guaguas dispondrán de la instalación de cableado necesaria para la conexión de validadoras de salida en todos los casos.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 68 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

5.4.2. Funciones

- Lectura y grabación de tarjetas sin contacto según los procedimientos que se especifiquen para las funciones de validación, recuperación, anulación, etc., de la misma forma indicada para el pupitre (exceptuando gestión de incidencias y emisión de billetes ocasionales).
- Capacidad de procesado y almacenamiento suficiente para soportar los requisitos especificados en este documento.
- Modos de operación: Validación, supervisión y mantenimiento y bloqueo, de la misma forma en que se han definido estos modos para el pupitre. La validadora no precisa de la intervención del operador para efectuar normalmente las transacciones con las tarjetas de los usuarios.
- Gestión de claves y estructuras de datos de las tarjetas: Ver apartado “Gestión de claves y estructuras de datos” dentro del punto “Detalle funciones y requisitos técnicos”.
- Gestión de listas (ver apartado “Gestión de listas” en el punto “Detalle funciones y requisitos técnicos”).
- La validadora dispondrá de indicadores luminosos (al menos uno rojo y uno verde) y sonoros (al menos con opciones de sonido continuo y discontinuo de tiempo de pitido y frecuencias parametrizables) para indicar operación correcta, incorrecta u otros eventos.
- La validadora podrá emitir mensajes de texto a través de la pantalla de usuario (se mostrarán al usuario los mensajes que se definan para cada uno de los eventos que puedan darse: por ejemplo, validación correcta con monedero y saldo viajes restante, tarjeta no válida, etc.).
- Deberán estar adaptadas para colectivos con visión reducida (colores, botones, textos, etc.)
- Lector sin contacto y módulos SAM: (ver apartados “Módulo SAM” y “Lector / grabador sin contacto”).
- Comunicaciones:
 - Canceladora-pupitre: La canceladora deberá conectarse al pupitre para obtener los datos de posicionamiento, configuraciones, activaciones, bloqueos, parada en trayecto interurbano, envío de operaciones efectuadas al pupitre, etc. Deberá aprovecharse para la conexión canceladora-pupitre la instalación actual en la medida de lo posible, teniendo en cuenta que se migrará a IP.
 - La canceladora dispondrá también de dispositivo USB (formato llave o similar) para descarga manual de datos, debiendo indicar en la oferta el funcionamiento del mecanismo manual propuesto.
 - El equipo será capaz de efectuar la encriptación de los datos transmitidos y firma digital (o algoritmo Hash equivalente) en el formato que se defina (encriptación DES/TDES, AES, firma digital RSA u otros).
 - Sin conexión con el pupitre, la canceladora quedará inoperativa.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 69 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Será posible que la canceladora de salida reciba del pupitre la orden de activación ligada a la apertura de puertas o cambio de parada, manteniéndose desactivada el resto del tiempo. Si no existe comunicación con el pupitre funcionará en modo activo.
 - El equipo tendrá los interfaces necesarios para comunicarse con el resto de equipos.
 - Preparación para validación de tarjetas EMV sin contacto: Ver punto 4.6.8 “Tarjeta bancaria-EMV con y sin contacto”.
- Ver apartado de “Teléfono móvil” para implicaciones en el equipo.

5.4.3. Funcionalidades a valorar positivamente

- Criptoprocador adicional al módulo SAM (al menos para 3DES/AES/RSA) para poder realizar las encriptaciones necesarias para ejecutar transacciones en tiempos óptimos.
- Capacidad de emitir mensajes de voz pre-grabados en el equipo. Se valorará positivamente que incluya sintetizador de voz.

5.4.4. Requisitos técnicos

Las especificaciones que se incluyen a continuación responden a las necesarias para el cumplimiento de las funciones detalladas anteriormente (se incluyen los requisitos técnicos tanto de las funcionalidades obligatorias como las valorables). La validadora deberá contar con todos los elementos necesarios para su cumplimiento. Deberá disponer al menos de:

- Lector/grabador de tarjetas sin contacto, con las características técnicas detalladas en el apartado “lector sin contacto”.
- SAM: ver apartado “Módulos SAM”.
- Procesador criptográfico (incluido como funcionalidad a valorar positivamente): capacidad del lector (y criptoprocador en su caso) para encriptación como mínimo en:
 - DES/3DES: : clave 168 bits
 - RSA: clave mínimo 2048 bits.
 - AES: clave 256 bits.

El proveedor deberá especificar cuantos parámetros sean necesarios para poder encriptar/desencriptar con herramientas estándar (ejemplo: openssl).

- Pantalla alfanumérica de tecnología LCD para pasajero, con suficiente tamaño y buena visibilidad a cualquier hora. Estarán dotados de iluminación regulable. Deberá permitir la visualización de pictogramas y logos y tener como mínimo las siguientes características técnicas:
 - Mínimo de dos líneas de 16 caracteres.
 - Tamaño del carácter superior a 5mm.
 - Retroiluminación.
 - Ángulo de visión amplio, superior a 50°.
 - Visibilidad con incidencia solar directa.
 - Intensidad luminosa: Mínimo 300 NITS.

Adicionalmente se recomiendan las siguientes características:

- Tamaño del carácter: el mayor posible.
- Capacidad gráfica.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 70 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Capacidad de color.
- Capacidad de proceso y almacenamiento suficientes para garantizar las necesidades requeridas
- Interfaces necesarios para comunicarse con el resto de equipos.
- Batería que evite la pérdida de información almacenada.
- Zumbador (ver apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”, en el punto “Requisitos técnicos zumbador”).
- Leds de iluminación (ver apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”, en el punto “Requisitos técnicos leds iluminación”).
- Soporte fijo, preferiblemente de acero inoxidable, de conexión con un sistema de anclaje seguro y fiable, en especial en lo que respecta a los conectores eléctricos y electrónicos. El equipo se deberá colocar de tal forma que reduzca la obstrucción al paso, dispondrá de protección antivandálica y se podrá fijar en barras horizontales o verticales así como sobre áreas planas verticales (pared). No se podrán desmontar sin el empleo de herramientas específicas de seguridad.
- Carcasa de alta resistencia, con diseño ergonómico, ausencia de aristas, con objeto de facilitar la circulación de los usuarios en el interior del autobús.
- Cuando el autobús esté estacionado o fuera de servicio el consumo eléctrico deberá ser mínimo o nulo. Para ello se dispondrá de un sistema automático y manual de encendido/apagado controlado.
- Cumplirá los requisitos de robustez habituales según apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”, en el punto “Requisitos técnicos robustez y medioambientales” para equipos embarcados.
- Deberá en general estar diseñada para reducir el vandalismo y minimizar su impacto en la operación.
- Debido a que la validadora tiene que ser válida para operar en entorno ferroviario la validadora deberá además cumplir con algunos requisitos adicionales que se describen en el correspondiente apartado de las validadoras de MTSA.
- Otros parámetros de funcionamiento:
 - Tensión de alimentación 12-30V
 - Deberán disponer de fuente de alimentación específicas.
 - Deberán estar protegidos contra sobretensiones y efectos radioeléctricos generados por otros elementos embarcados.

5.4.5. Afecciones a fases y etapas

No tiene.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 71 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

5.5. COMUNICACIONES

Ver apartado *Descripción general del nuevo sistema SC en TITSA*, donde se incluyen los esquemas de comunicaciones.

5.6. CONCENTRADORES EN COCHERAS

Actualmente toda la información generada por el equipamiento embarcado para el sistema actual de BM se vuelca en los concentradores de cocheras para posteriormente gestionar estos datos en el PCGB.

Durante la etapa de migración, los datos del sistema magnético se seguirán volcando en cocheras (únicamente para las guaguas donde no esté operativo el nuevo pupitre SC) y serán gestionados de la misma forma en la que se hace actualmente al PCGB.

El equipamiento embarcado, y más concretamente el pupitre, vuelca los datos en ficheros (cuyas especificaciones se entregarán al adjudicatario final), que son procesados en el SCGB.

Pasada la etapa de migración, cuando se elimine la BM y se trabaje únicamente con el sistema SIN contacto, los concentradores y PCGB existentes serán sustituidos por el nuevo SCGB, PCGB y nuevos concentradores, que recibirán los datos y los gestionarán (los nuevos datos SC se comunicarán por GPRS/3G al SCGB. Si falla esta comunicación se volcarán por WIFI al concentrador de cocheras y se harán llegar al SCGB). A continuación se incluyen las especificaciones técnicas para los nuevos concentradores.

5.6.1. Descripción

El concentrador estará instalado en las cocheras/oficinas de TITSA y se comunicará con los pupitres embarcados a través de comunicaciones radio (WIFI/GPRS) para recibir las transacciones efectuadas a bordo que no hayan podido ser enviadas por GPRS al SCGB y para comunicar a los pupitres las configuraciones y parametrizaciones a través de los mismos medios.

5.6.2. Funciones

- Recepción de ficheros de operaciones efectuadas a bordo comunicados por el pupitre (Para ello, el concentrador contará con módulo de comunicaciones GPRS y WIFI, además de poder efectuar la descarga con dispositivo de memoria -llave o similar- en caso de que fallen las comunicaciones).
- Comunicación con el SCGB (TCP/IP) de los datos de los registros recibidos de los pupitres (operaciones no enviadas por GPRS al SCGB).
- Comunicación a los pupitres de configuraciones/parametrizaciones.
- Deberá cuidarse especialmente:
 - La velocidad y tiempos estimados de volcado del sistema propuesto.
 - Mecanismos para poner seguridad en la red, que impidan accesos no autorizados.
 - Sencillez de utilización.
 - Grado de automatización.
 - Robustez y fiabilidad.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 72 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Comunicaciones:

- Concentrador-pupitre (WIFI/GPRS/LLAVE MEMORIA): para la comunicación de configuraciones/parametrizaciones al pupitre.
- Pupitre-Concentrador: (WIFI/GPRS/LLAVE MEMORIA): para la descarga de ficheros de las operaciones efectuadas a bordo.
- Comunicación con el PCGB (TCP/IP): para recepción de configuraciones/parametrizaciones.
- Comunicación con el SCGB (TCP/IP): para comunicación de las operaciones recibidas del pupitre.

5.6.1. Funcionalidades a valorar positivamente

No aplica

5.6.2. Requisitos técnicos

Las especificaciones que se incluyen a continuación responden a las necesarias para el cumplimiento de las funciones detalladas anteriormente (se incluyen los requisitos técnicos tanto de las funcionalidades obligatorias como las valorables). El concentrador deberá contar con todos los elementos necesarios para su cumplimiento. Deberá disponer al menos de:

- Interfaces:
 - Punto de acceso de comunicaciones WIFI para conexión con pupitres embarcados.
 - Módulo de comunicaciones GPRS para conexión con pupitres embarcados.
 - Conexión TCP/IP para conexión con PCGB y SCGB.
- Memoria de disco duro para almacenamiento de al menos 1 año de transacciones (mínimo 1Tbyte).
- Accesorios: deberá disponer al menos de:
 - Dos tarjetas Ethernet.
 - Tarjeta gráfica.
 - Lector/grabador de CD-ROM/DVD.
 - Cuatro puertos USB 2.0.

5.6.3. Afecciones a fases y etapas

No tiene.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 73 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

5.7. INSPECCIÓN

5.7.1. Descripción

Equipos para inspección del correcto uso de las tarjetas SC de Tenerife por los usuarios de transporte, por parte de los inspectores del sistema de billetaje.

Se incluye también el uso de estos terminales portátiles como terminales de mantenimiento.

Son equipos tipo PDA que permiten las comunicaciones de datos.

5.7.2. Funcionalidades

- Inicio de sesión: para el inicio de sesión del equipo se requerirá la identificación del usuario del equipo según el modo en el que se arranque el equipo. Dicha identificación podrá efectuarse mediante tarjeta de identificación sin contacto o bien mediante código identificativo del usuario.
- Posicionamiento: el terminal de inspección podrá recibir del pupitre por vía inalámbrica (WIFI) los datos de configuración del servicio en curso (ruta, parada, etc.), de forma que cuando el inspector acceda al autobús, el equipo de inspección pueda obtener los datos de configuración del servicio en curso y de esta forma pueda realizar los cálculos de validez de las tarjetas inspeccionadas. De forma alternativa este procedimiento podrá efectuarse mediante tarjetas sin contacto de inspector que se validan en el pupitre y son leídas posteriormente por el terminal de inspección.
- Lectura y grabación de tarjetas sin contacto según los procedimientos que se especifiquen para las funciones relacionadas con la inspección:
 - o Consulta: de forma predeterminada, el equipo mostrará la información relevante para la inspección contenida en la tarjeta (datos del viaje en curso: fecha y hora validación, localización de la validación, saldo cobrado, etc.). Además podrá accederse a un menú para consulta de otros datos (históricos de validaciones y cargas anteriores, etc.).
 - o Detección de incongruencias: el terminal será capaz de indicar las incongruencias detectadas según la configuración del servicio actual (recibida del pupitre), y los datos grabados en la tarjeta inspeccionada (por ejemplo, no existe validación en el autobús en curso).
 - o Mecanismos de recuperación de tarjetas al no haber finalizado una transacción, según la documentación de referencia que será entregada al adjudicatario.
 - o Validación /recarga: el terminal podrá validar y recargar tarjetas, según la documentación de referencia que será entregada al adjudicatario.
 - o Las funciones anteriores podrán ser habilitadas/deshabilitadas según necesidades.
- Lector/ grabador sin contacto y módulo SAM (ver apartados “Módulos SAM” y “Lector/grabador sin contacto”).
- Modos de operación:
 - o Inspección (será configurable el modo de arranque por defecto): es el modo normal del equipo, en el que al acercar una tarjeta se muestran los datos más relevantes para la inspección (ver funcionalidad de lectura y grabación).

	 	<p align="center"><i>Sistema de Billeaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 74 de 278</p>
<p align="center"><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>			

- Validación/ recarga: el terminal podrá efectuar validaciones y recargas en este modo, según los procedimientos que se definan.
 - Mantenimiento: este modo sólo es accesible previa identificación del personal de mantenimiento mediante tarjeta sin contacto del empleado correspondiente o introducción del código de identificación de éste y permite acceder a menús de funcionamiento del equipo para funciones de mantenimiento. Podrán efectuarse operaciones de mantenimiento en remoto. Podrán efectuarse tareas de recarga de tarifas y datos de facturación en guaguas en modo degradado (sin conexión a las redes WIFI de la compañía).
 - Bloqueo: el equipo podrá bloquearse, para evitar manipulaciones, por ejemplo, durante un tiempo de ausencia del usuario del equipo.
- Comunicaciones.
- Comunicación directa con el nuevo PCGB on-line mediante GPRS/GSM/3G/UMTS para recepción de configuraciones/parametrizaciones y envío de alarmas.
 - Comunicación con el SCGB on-line mediante GPRS/GSM/3G/UMTS para envío de los registros de las operaciones efectuadas.
 - El módulo GPRS podrá activarse/ desactivarse por parte del usuario para poder ahorrar energía. Además, podrá configurarse la activación o desactivación automática del módulo GPRS (por ejemplo, en el arranque y fin de servicio del equipo de forma que tras un tiempo X definido entre en estado de reposo, desactivándose la comunicación GPRS).
 - Comunicación vía WIFI con el pupitre del autobús (o concentrador del tranvía) para configuración de datos de posicionamiento de la inspección a realizar (servicio, parada, línea, etc.), o bien comunicar esta información a través de la grabación de una tarjeta SC identificada como de inspector. El adjudicatario deberá detallar en su oferta el modo elegido.
 - Debe contemplarse la conexión con el sistema Vía Móvil para permitir la fiscalización de los usuarios que usan este sistema (ver apartado “Antecedentes”, en el punto que describe MTSA).
 - El equipo estará preparado para poder ser conectado en el futuro a un módulo de comunicaciones WIMAX, de tal forma que sea posible la comunicación del terminal de inspección con los Sistemas Centrales a través de una red WiMax.
- Gestión de listas (ver apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”, en el punto “Gestión de Listas”).
- Cálculo de multas y gestión del cobro: el equipo tendrá la posibilidad de generar una multa si existen incongruencias entre los datos de configuración del servicio actual (recibida del pupitre), y los datos grabados en la tarjeta inspeccionada (por ejemplo, no existe validación en el autobús en curso). Se mostrará la posibilidad al supervisor de cobrar la multa, no cobrarla, o efectuar una consulta más exhaustiva de los datos de la tarjeta.
- Emisión de comprobantes de recibo: el equipo dispondrá de impresora para poder emitir:
- Comprobantes de las operaciones consultas efectuadas según el formato que se establezca.
 - Comprobantes de recibo de las multas cobradas.
 - Emisión de billetes de incidencia/ sencillos.
 - Etc.
- El equipo será capaz de recibir actualizaciones de software en remoto mediante telecarga.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 75 de 278</p>
<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>		

- Capacidad suficiente de almacenamiento de operaciones efectuadas y encolamiento en caso de no existir comunicación para su envío en el momento que sea posible, así como almacenamiento de toda la información de configuración.
- Gestión de claves y estructuras de datos de las tarjetas (ver punto “Detalle funciones y requisitos técnicos” en el apartado “Gestión de claves y estructuras de datos”).
- El equipo podrá emitir mensajes de texto a través de pantalla, de forma que se mostrarán al usuario del equipo los mensajes de menús y los que se definan para cada uno de los eventos que puedan darse (por ejemplo, menús de venta y cargas que pueden efectuarse, carga correcta de saldo, entre otros).
- El equipo dispondrá de un lector de código de barras 2D para lectura de billetes sencillos con código de barras, billetes sencillos en móviles etc. Este lector deberá estar integrado en el equipo y éste será capaz de recibir e interpretar la lectura del código de barras.
- El equipo deberá poder emitir un comprobante de resumen de liquidación al cierre del servicio (inspecciones realizadas, cobros de multas efectuados, entre otros). Dicha información debe poder imprimirse en el mismo ticket en formato código de barras (2D).
- Alarmas: el equipo deberá generar alarmas para eventos como falta de papel o próximo a agotarse, actualización de los programas en proceso, fallo de comunicación, etc. El mensaje de alarma deberá mostrarse en continuo hasta que desaparezca el motivo de la alarma.
- Seguridad: Además de lo ya mencionado, se requerirán las siguientes medidas de seguridad:
 - o Conexión segura entre el equipo y Sistema Central (VPN, encriptación, certificados digitales, etc.).
 - o Incapacidad de operar el equipo si el mismo recibe más de x intentos (parametrizable) no válidos de acceso o si se encuentra desconectado del sistema central por más de un tiempo parametrizable.
 - o Se verificarán todas las medidas de seguridad para garantizar que toda operación quede registrada y que toda tarjeta grabada sea considerada una operación (aun pudiendo quitar alimentación eléctrica durante una carga, eliminación del rollo de comprobantes, etc.).
 - o Acceso limitado al equipo, para lo cual se utilizará un usuario/clave (o simplemente clave) cuyas características garanticen la seguridad (longitud, cambio cada determinada cantidad de tiempo, no se pueden repetir las últimas n claves, etc.). En caso de acceder con algún medio físico (utilización de una tarjeta, por ejemplo), será necesaria la introducción de una clave asociada a dicho medio.
 - o Garantías de que todo usuario/ que opera el terminal, puede ser identificado.
- Preparación para validación e inspección de tarjetas EMV sin contacto: Ver punto 4.6.8 “Tarjeta bancaria-EMV con y sin contacto”.
-
- Ver apartado de “Teléfono móvil” para implicaciones en el equipo.

5.7.3. Funcionalidades a valorar positivamente.

- Criptoprocador adicional al módulo SAM (al menos para 3DES/AES/RSA) para poder realizar las encriptaciones necesarias para ejecutar transacciones en tiempos óptimos.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 76 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

5.7.4. Requisitos Técnicos

- El ofertante deberá indicar en su oferta el sistema operativo que usará el equipo.
- Lector/grabador tarjetas sin contacto. Características técnicas en apartado “lector sin contacto”.
- Procesador criptográfico (incluido como funcionalidad valorable positivamente): capacidad del lector (y criptoprocesador en su caso) para encriptación como mínimo en:
 - o DES/3DES: : clave 168 bits
 - o RSA: clave mínimo 2048 bits.
 - o AES: clave 128 y 256 bits.
 El proveedor deberá especificar cuantos parámetros sean necesarios para poder encriptar/desencriptar con herramientas estándar (ejemplo: openssl).
- Módulo SAM, con las características técnicas referidas en el punto “Módulos SAM”.
- Alimentación por batería, debiéndose incluir el soporte de recarga de la misma. Se suministrará una batería adicional para cada unidad.
- Autonomía mínima, por batería, de 800 lecturas de título por turno de 8 horas.
- Capacidad de proceso y almacenamiento suficientes para garantizar las necesidades existentes. Como referencia de mínimos:
 - o Procesador de 16/32 bits, tecnología CMOS de bajo consumo.
 - o Memoria Flash (16 MBytes) y SDRAM (4 MBytes).
- Estado de la máquina: la máquina puede encontrarse en diferentes estados, y el estado en el que se encuentra deberá mostrarse siempre en pantalla. Este estado será el resultado de la combinación de los siguientes eventos:
 - o Emite o no recibos (papel impreso)
 - o Fuera de servicio por avería.
 - o Fuera de servicio por mantenimiento.
 - o Fuera de servicio manual (por petición local o remota).
 - o Otros.
- Alarmas: la máquina deberá reportar las alarmas de eventos que afecten a su funcionamiento, registrando fecha y hora y reportarlas al PCGB. A modo de ejemplo:
 - o Fallo de alimentación (previa finalización de la transacción en curso mediante las baterías de las que dispone).
 - o Agotamiento de papel para impresión de recibos y papel próximo a agotarse.
 - o Archivo de datos corrupto.
 - o Fallo en la venta/recarga de tarjetas después de x intentos.
 - o Fallo en comunicaciones
 - o Fallo en impresoras
 - o Otras.
- Módulo comunicaciones GPRS/GSM/3G/UMTS para comunicación con el SCGB y PCGB.
- Pantalla alfanumérica LCD retroiluminado para indicaciones al supervisor:
 - o Con dimensiones mínimas de 71x39mm.
 - o Resolución mínima de 128x64 pixels que garantice una buena visibilidad a cualquier hora.
 - o El contraste y la iluminación deberán ser ajustables.

	 	<p align="center"><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 77 de 278</p>
<p align="center"><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>			

- Mínimo 8 líneas de 20 caracteres cada una y tamaño de carácter superior a 5mm.
- Ángulo de visión amplio, superior a 50°.
- Visibilidad con incidencia solar directa.
- Intensidad luminosa: Mínimo 300 NITS.

- Impresora térmica (ver apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos” en el apartado “Requisitos técnicos impresora térmica”).

- Teclado 20 teclas multifuncional y alfanumérico programable para utilización por el supervisor. Se preverán teclas de función para la entrada directa, y mediante pulsación simple, de datos más frecuentes para agilizar los procesos. Deberá ser de alta resistencia con retroiluminación.

- Interfaces de comunicaciones:
 - Ethernet TCP/IP
 - WIFI
 - GSM/GPRS/3G/UMTS
 - Puertos serie RS-232

- Conectores:
 - 1 conector de alimentación
 - 1 conector RJ-45

- Avisador acústico e indicadores visuales que faciliten la tarea del supervisor.

- Interfaz ergonómica: deberá estar diseñado para su portabilidad, con dimensiones adecuadas y peso reducido y gran robustez.

- Software: el ofertante deberá especificar en su oferta el SW instalado en el equipo.

- Parámetros ambientales de funcionamiento:
 - Temperatura máxima de almacenamiento inferior a 70°C.
 - Rango de temperaturas de funcionamiento: -10°C / +55°C
 - Humedad máxima: 95%
 - Tensión de alimentación 12-30V
 - Deberán disponer de fuente de alimentación específicas.
 - Deberán estar protegidos contra sobretensiones y efectos radioeléctricos generados por otros elementos conectados al equipo.

- Cumplirá los requisitos de robustez habituales (ver. Punto “Detalle funciones y requisitos técnicos”, en el apartado “Requisitos técnicos robustez y medioambientales” para equipos portátiles).

- Deberán suministrarse los accesorios suficientes y necesarios para asegurar su movilidad y transporte así como su funcionamiento prolongado en servicio:
 - Fundas
 - Soportes
 - Cargadores para guaguas
 - Baterías de larga duración y de reserva
 - Otros.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 78 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- El adjudicatario deberá especificar los métodos recomendados para la recarga de batería y descarga de datos (posibilidad de recarga de batería y descarga de datos simultánea, modos de descarga de datos, entre otros).

5.7.4.1. Afecciones a fases y etapas.

No tiene.

5.8. PCGB

5.8.1. Descripción

El PCGB actual de TITSA será sustituido por el nuevo PCGB.

Sin embargo, en la fase de migración, donde convivirán el sistema magnético y el sistema sin contacto, se mantendrá la gestión actual del PCGB para el magnético, de forma que los equipos envíen todas las transacciones efectuadas con BM al PCGB en el formato actual (ficheros cuyas características se facilitarán al adjudicatario).

Debe tenerse en cuenta que en el caso del pupitre, el adjudicatario deberá detallar el método propuesto para volcar la información del pupitre al SCGB (información BM y SC) y posteriormente trasladar las operaciones de BM al PCGB actual.

No se gestionarán ficheros de configuración / parametrización del PCGB a los equipos de Banda Magnética en la etapa de migración.

5.8.2. Funcionalidades

El nuevo sistema central PCGB cubrirá las funcionalidades referentes a monitorización y gestión de los equipos del nuevo sistema, ya que el resto de funcionalidades serán cubiertas por el SCGB. A continuación se incluye un esquema funcional del PCGB.

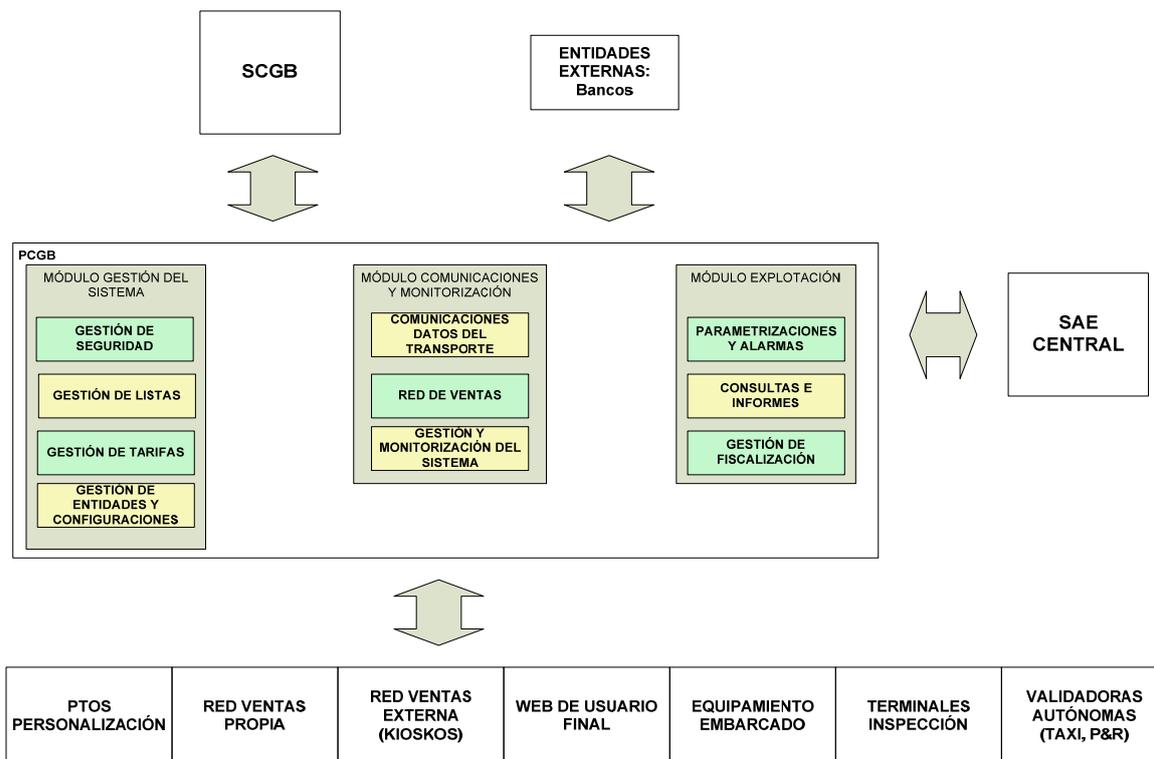


Figura 9: Esquema funcional PCGB TITSA.

- MÓDULO GESTIÓN DEL SISTEMA:**

- Gestión de seguridad:
 - Gestión de permisos y usuarios por perfiles, con definición de permisos y accesos a las diferentes aplicaciones y datos. Existirá una interfaz para la configuración de dichos perfiles y permisos por parte del operador según los permisos que se establezcan para cada uno.
- Gestión de listas: el PCGB recibirá las listas (blancas, negras, grises) del SCGB, de modo que deberá transmitir las a todos los equipos y deberá asegurarse de interrogar al FTP del SCGB para comprobar la existencia de actualizaciones.
- Gestión de tarifas: Para cubrir las necesidades derivadas de las configuraciones de las tarifas en BackOffice de las líneas, es necesario un módulo completo que permita a los operadores del SCGB de billeteo de TITSA configurar cualquier cambio de tarifas que se proponga de forma ágil, atendiendo a la cantidad de líneas en producción, diversidad de topologías tarifarias, agrupaciones existentes, tarifas por trayecto kilométricas/zonales, títulos definidos, horarios y otras características.

El módulo anterior permitirá configurar en el sistema los cambios de tarifas que posteriormente serán publicados a las guaguas/taxis/parking/puntos de venta y resto de equipos, de tal forma que los cambios que afecten a gran cantidad de líneas/trayecto y horarios, serán realizados por el sistema de forma automatizada a partir de una orden/parametrización del operador del Sistema Central, no teniendo el operador que configurar línea a línea/trayecto a trayecto.

- Gestión de entidades y configuraciones: las codificaciones referentes a la información integrada (títulos integrados, tarifas títulos integrados, paradas en zona

  	Sistema de Billeaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 80 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

integrada, etc.) así como de información de títulos propios (códigos de títulos propios, tarifas títulos propios, paradas en área no integrada, códigos de conductores, de equipos, etc.) se gestionan (altas/bajas/modificaciones) a través de la interfaz web con el SCGB.

El PCGB dispondrá de procesos para la propagación de estas configuraciones a aquellas funciones que lo requieran, en especial en el caso de las tarifas (ver apartado anterior).

Así mismo, se gestionará la configuración existente en cada tipo (títulos y tarifario activos en cada equipo, versiones de SW y configuración de cada equipo, etc.), según se indica en el módulo de explotación.

- **MÓDULO COMUNICACIONES Y MONITORIZACIÓN:**

- Gestión y monitorización del sistema: cuadro de mandos para el control de:
 - Monitorización y control de procesos activos en el PCGB.
 - Monitorización y control de servidores activos (por ejemplo, controles de procesos activos o excesivamente activos, archivos abiertos o bloqueados demasiado tiempo, operaciones programadas no ejecutadas)
 - Monitorización y control de BBDD (accesos de los diferentes usuarios, niveles de llenado, etc.).
 - Otros.
- Comunicaciones datos del transporte: Las operaciones se enviarán desde los equipos al SCGB y el PCGB interrogará a través de un web service del SCGB sobre los equipos que enviaron operaciones en un periodo determinado para analizar si son todos los que deberían haberse enviado. Si el PCGB detecta incongruencias, generará alarmas que deberán ser gestionadas por el operador de TITSA correspondiente.
- Red de ventas: TITSA gestiona la red de ventas propias y la red de ventas externa: el PCGB incluirá un cuadro de mandos para la red de ventas y procesos de control de terminales activos, alarmas, etc.

- **MÓDULO DE EXPLOTACIÓN:**

- Parametrizaciones y alarmas:
 - El PCGB dispondrá de una interfaz para el mantenimiento de configuraciones y parametrizaciones de equipos (por ejemplo, parámetros de tiempos de passback, codificaciones, etc.) y generará los ficheros para su comunicación a todos los equipos. Así mismo, la interfaz permitirá la consulta y seguimiento de los equipos actualizados y versiones de configuración existentes.
 - El PCGB recibirá las alarmas del equipamiento (por ejemplo, pupitre sin papel, canceladora sin comunicación) y permitirá la monitorización de estas alarmas y del equipamiento.
- Consultas e informes: el PCGB permitirá la generación de informes estáticos y a demanda sobre los datos existentes en la BBDD del PCGB, así como la configuración de tiempos de envío y destinatarios para su recepción vía e-mail. Como ejemplo se incluyen los siguientes informes:
 - Alarmas por equipo y tipología.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 81 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Versiones de SW/parámetros por equipo.
- Actualizaciones de SW/parámetros por periodo tiempo/ tipo equipo.
- Etc.

Las consultas relativas a los datos de operaciones enviadas por los equipos se efectuarán a través del interfaz con el SCGB (ver apartado Sistema Central de Gestión de Billetaje SCGB).

- Gestión de fiscalización: Gestionará las inspecciones efectuadas por los terminales de inspección, liquidaciones de multas cobradas, etc. a partir de los datos volcados al SCGB por los terminales de inspección.
- Gestión económica de explotación.
 - Elaboración de cierre contable al cierre del día a las 23:59:59 horas.
 - Elaboración de informes a medida de transacciones y movimientos de efectivo que se producen en los puntos de venta con capacidad de posibilidad de filtrarlas por tipo de operación, equipo, hora, día, mes.
 - Dentro de esta gestión debe estar prevista la gestión de pago mixto de las operaciones en los puntos que esté permitido para cuadrar operaciones de venta/recarga con las operaciones económicas.

Procesos con otras entidades/sistemas:

- BANCOS: como se ha comentado en el apartado “Sistema Central de Gestión de Billetaje SCGB”, existirá una pasarela bancaria para los pagos efectuados con tarjeta de crédito en la página web del usuario final.
- SAE: El sistema SCSAE así como el sistema central de Billetaje de TITSA deben compartir información para no duplicar esta información y no tener información contradictoria. En particular la topología de la red de transporte, paradas y toda la codificación asociada. Según se detalla en el apartado de SAE TITSA se plantean dos posibilidades:
 - Base de datos común sobre la que acceden ambos sistemas, en la información que es compartida.
 - Base de datos en uno de los sistemas, donde se actualicen los datos y replicado en el otro sistema donde no tendrán la posibilidad de modificar los datos y solo explotarlos.

Comunicaciones y arquitectura física:

Se incluye un esquema de comunicaciones en las figuras de Arquitectura final y en migración en la descripción general del sistema SC de TITSA.

La figura siguiente muestra un esquema de la arquitectura física del PCGB.

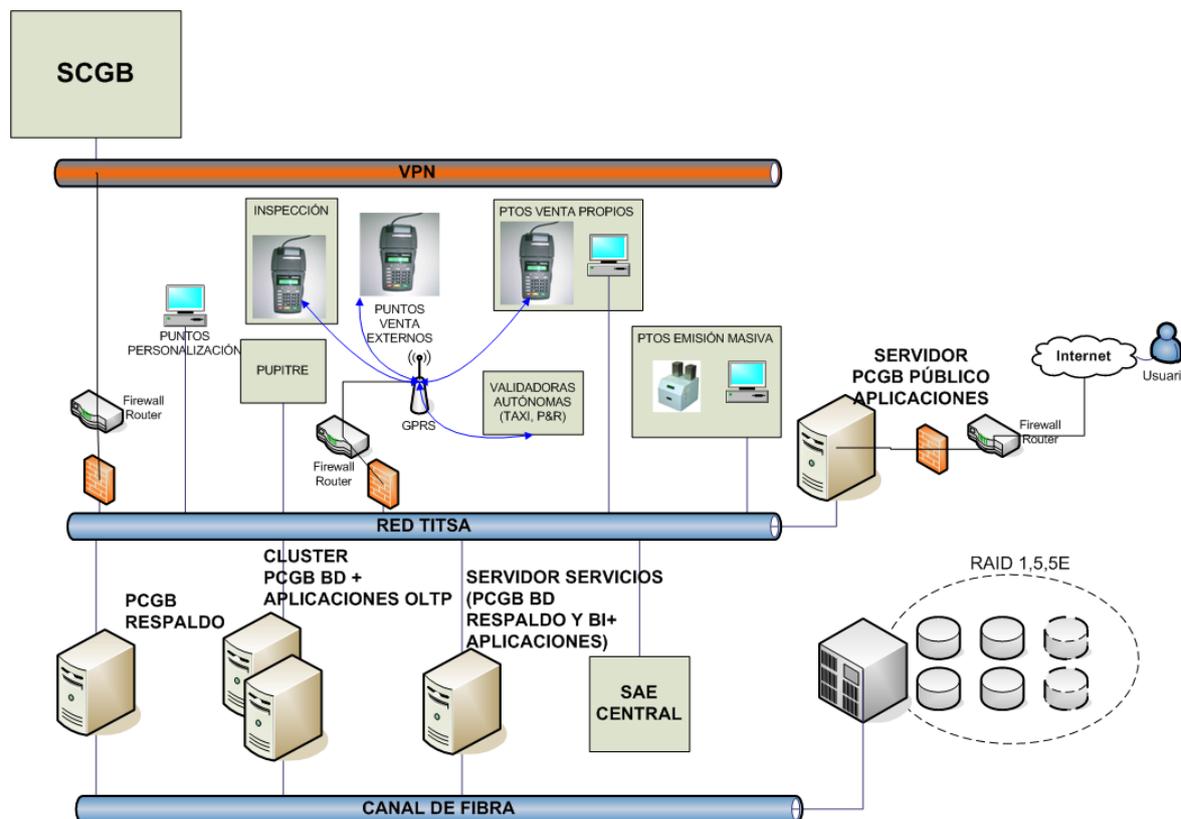


Figura 10: Arquitectura física TITSA.

5.8.3. Funcionalidades a valorar positivamente.

- Entorno diferenciado de desarrollo – pruebas que permita testear nuevas funcionalidades antes de ponerlas en producción sin interferir en los procesos en funcionamiento.
- Inclusión de cambios de versiones en la oferta de mantenimiento.
- Partes del sistema que puedan funcionar en plataformas diferentes.

5.8.4. Requisitos técnicos

A continuación se incluyen los requisitos mínimos que deberán cumplir los equipos representados en la arquitectura física y de comunicaciones anterior.

- Arquitectura basada en redundancia de servidores y multiprocesador en cada servidor.
- Canal de fibra redundante.
- Discos propios de operación interna en cluster compartidos (2 discos RAID 1).
- Redundancia de datos en cluster.
- Sistema de Backup de datos y aplicaciones sobre el servidor de respaldo.
- Capacidad de ejecución de cómo mínimo 50 MM transacciones al año.
- Servidor OLTP (cluster): la base de datos Transaccional es la encargada del trabajo diario en el que se prevén transacciones de muy distinta índole y desde puntos y clientes diversos. Para poder responder tanto a una demanda de transacciones individuales como a una demanda masiva de peticiones en colas (procesos Batch), dispondrá de la última

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 83 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

versión de una aplicación de base de datos estandarizada y montada sobre un cluster de 2 nodos en modo failover.

Se utilizará la funcionalidad de partitioning de la base de datos con objeto de reubicar, de forma automática, los datos en diferentes pilas de discos, actuando de este modo como históricos de la aplicación y permitiendo que el incremento en la cantidad de información no ahogue los procesos de trabajo diario.

Este servidor albergará las aplicaciones necesarias para el procesamiento y carga de las transacciones en la BBDD (por ejemplo, las verificaciones a efectuar sobre las transacciones antes de su carga en la BBDD).

- Servidor Respaldo BD, BI y aplicaciones: Se utilizarán procesos en background para realizar las cargas y preprocesamientos de la Base de Datos de Bussines Intelligence y consultas directas en las que obtener información corporativa eficiente sin afectar al rendimiento de la base de datos OLTP. Así mismo, este servidor albergará todas las aplicaciones no relacionadas con los procesos a efectuar en la gestión transaccional (por ejemplo, web services para personalización y atención al cliente, procesos de gestión del fraude, etc.).
- Servidor de aplicaciones (público): Servidor de aplicaciones que pueda suministrar los Web services y/o funcionalidad necesarios para atender las peticiones de los usuarios finales a través de la web de usuario final. Estará franqueado por un ISA Server con el objetivo de realizar labores de Proxy Inverso para balancear cargas de trabajo soportadas por éstos.
- Clusters: la conexión internodos en los cluster de servidores se efectuará con red de fibra y, por tanto, con switches de fibra en conexión cruzada, requiriendo un HBA por servidor para cada Switch disponible.
- Almacenamiento de datos:
 - SAN (cabina de discos): el almacenamiento físico se producirá en cabina de discos externa (SAN) con tecnología de fibra hasta el disco y en formatos RAID 1,5,5E con el objetivo de obtener un óptimo rendimiento, seguridad y capacidad de crecimiento en cada caso concreto.
 - Capacidad de almacenamiento de hasta 2 Tbytes.
 - Capacidad para gestionar los tres servidores que se conectan a la cabina.
- El Hardware de esta estructura debe cumplir ciertos requisitos de estabilidad, alta tolerancia, flexibilidad y eficiencia:
 - La arquitectura HW de los servidores será de 64 bits consiguiendo un mayor redireccionamiento de memoria y, donde sea posible, usando SW diseñado de forma nativa para correr en dicha arquitectura.
 - La opción ofertada se debe basar en opciones técnicas de futuro, que no queden obsoletas a corto plazo y proporcionen rentabilidad a la inversión realizada.
 - El sistema debe ser modular de forma que sea fácil de mantener.
 - El sistema debe ser capaz de cubrir futuras funcionalidades mediante la adopción de nuevos módulos, fácil actualización de nuevas versiones que no impliquen un coste excesivo, etc., de forma que no sea necesario un cambio de sistema en el futuro perdiendo la inversión realizada. Es un factor a tener en cuenta el hecho de que el suministrador incorpore los cambios de versión en su oferta de mantenimiento.
 - El sistema debe ser portable a entornos diferentes dentro de las líneas básicas de arquitectura definidas, para posibilitar el cambio o ampliación de los equipos sin el condicionante de un proveedor específico. Se valorará positivamente la posibilidad de que haya partes del sistema que puedan funcionar en plataformas diferentes.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 84 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

5.8.5. Afecciones a fases y etapas

El PCGB estará implementado desde el inicio del proyecto.

5.9. RED DE VENTAS EXTERNA

Como se ha indicado anteriormente, existirán varios puntos de venta de tarjetas y títulos:

- Taquillas/ Puntos de atención al cliente.
- Exendedoras automáticas.
- Kioscos (red ventas externa).

En este apartado se definen los requisitos que deben cumplir los equipos de venta/recarga de la red de ventas externa, que serán propiedad de TITSA y serán gestionados por éste.

5.9.1. Descripción.

Los equipos de venta/ recarga a instalar en los kioscos o puntos de venta que se determinen serán terminales tipo PDA o POS que permitan conexión on-line vía GPRS con el nuevo PCGB para monitorización/configuración de los equipos y con el SCGB para envío de las operaciones efectuadas en éstos y la gestión de tarjetas con lector/grabador y SAM incorporados en el equipo, pudiendo requerirse la operación con módulo HSM centralizado. Además dispondrán de impresora para emisión de recibos.

5.9.2. Funciones

- Lectura y grabación de tarjetas sin contacto según los procedimientos que se especifiquen para las funciones de:
 - o Venta de tarjetas:
 - Para los soportes anónimos: incluye la grabación de los datos de inicialización y venta de la tarjeta (cambio de claves, grabación de datos de venta, etc.) y grabación de los datos del título elegido según la matriz de compatibilidad de títulos-tarjetas que se defina.
 - Para los soportes personalizados: podrán establecerse mecanismos de personalización diferida según los cuales el usuario solicite la tarjeta personalizada (bien a través de medios telemáticos como solicitud a través de página web, o bien por otros medios como entrega de solicitud en el kiosco), de forma que el usuario recoja la tarjeta una vez personalizada en el kiosco, debiendo activarse y grabar el título que corresponda en la tarjeta, al igual que se hace con las tarjetas anónimas.
 - o Carga y recarga de títulos en los diferentes tipos de tarjetas: recarga de títulos ya cargados en las tarjetas y carga de nuevos títulos según la matriz de compatibilidad que se defina.
 - o Consulta: consulta de datos contenidos en las tarjetas (saldo, tipo de tarjeta, perfil, históricos, etc.).

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 85 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

- Recuperación de tarjetas que no han finalizado correctamente el proceso de grabación según los procedimientos que se definan.

Podrá exigirse la emisión de recibo de cada una de las operaciones efectuadas.

- Inicio de sesión: para el inicio de sesión del equipo se requerirá la identificación del operador, inspector o personal de mantenimiento según el modo en el que se arranque el equipo. Dicha identificación podrá efectuarse mediante tarjeta de identificación sin contacto o bien mediante código identificativo del usuario.
- Modos de operación:
 - Venta: es el modo normal del equipo, en el que se encuentran accesibles las funciones de consulta, venta de tarjeta, recarga de títulos, mediante tecla de pulsación directa. En este modo, y según la función elegida, se efectúan las lecturas necesarias sobre la tarjeta para los procesos lógicos de consulta/venta/recarga y posterior grabación de datos en la tarjeta en aquellas funciones que lo requieran (datos de tarjeta, saldos, históricos de carga, etc.). Se tendrán en cuenta verificaciones sobre parámetros que deberán almacenarse en el equipo o en el PCGB y consultarlas sobre este (por ejemplo, matriz de compatibilidad de títulos – tarjetas, importes máximos a cargar, etc.).
 - Supervisión y mantenimiento: este modo sólo es accesible previa identificación del personal de supervisión o mantenimiento mediante tarjeta sin contacto del empleado correspondiente o introducción del código de identificación de éste y permite acceder a menús de funcionamiento del equipo para funciones de mantenimiento.
 - Bloqueo: el equipo podrá bloquearse, para evitar manipulaciones, por ejemplo, durante un tiempo de ausencia del operador.
- Comunicaciones:
 - Equipo-PCGB: el equipo se comunicará con el nuevo PCGB vía TCP/IP para:
 - Comunicar las alarmas del equipo referentes a todos los elementos del éste en el formato que se defina.
 - Recibir las configuraciones/ parametrizaciones del nuevo PCGB.
 - Equipo – SCGB: el equipo se comunicará con el nuevo SCGB vía TCP/IP para:
 - Comunicar las operaciones efectuadas en el equipo mediante SC, en el formato que se defina.
 - Comunicación on-line para verificaciones sobre las operaciones que pueden efectuarse en la tarjeta (por ejemplo, si la tarjeta está dada de alta anteriormente en el SCGB).
 - El equipo será capaz de efectuar la encriptación de los datos transmitidos y firma digital (o algoritmo Hash equivalente) en el formato que se defina (encriptación DES/TDES, AES, firma digital RSA u otros).
 - El equipo dispondrá de conexión a un módulo GPRS/GSM/3G/UMTS integrado en el equipo que permita la comunicación on-line al SCGB de TITSA.
 - El equipo estará preparado para poder ser conectado en el futuro a un módulo de comunicaciones WIMAX, de tal forma que sea posible su comunicación con los Sistemas Centrales a través de una red WIMAX.
- Parametrización: el equipo deberá tener la capacidad de:

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 86 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Recibir y procesar archivos de parametrización enviados desde el nuevo PCGB:
 - Rutas, paradas, tarifas, títulos, etc.
 - Importes máximos a cargar, tiempo de passback, etc.
 - Otros.
- Recibir actualizaciones de software en remoto mediante telecarga.
- Gestión de claves y estructuras de datos (ver apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”, en el punto “Gestión de claves y estructuras de datos”).
- Gestión de listas (ver apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”, en el punto “Gestión de listas”).
- Anulación de la última operación: el equipo deberá poder realizar la anulación de la última operación efectuada mediante petición del usuario, de modo que la tarjeta quede en el estado en el que estaba con anterioridad a la última operación, pudiendo establecerse procesos de grabación de histórico de la anulación realizada, aumento del número de transacción de la tarjeta, así como limitaciones como no haber efectuado ninguna operación intermedia o limitar el tiempo transcurrido desde la operación que se quiere anular y la anulación.
- El equipo indicará el estado resultante de cada una de las operaciones que pueda realizar. Mostrando indicaciones para cada uno de los eventos que puedan darse: por ejemplo, recarga correcta en monedero y saldo viajes restante, tarjeta no válida, etc.
- Lector sin contacto y módulo SAM (ver apartados “Lector/grabador sin contacto” y “Módulos SAM”).
- El equipo podrá emitir mensajes de texto a través de la pantalla, que serán configurables desde el PCGB.
- El equipo deberá poder emitir tickets de recibo de las diferentes operaciones efectuadas. El formato y contenido de estos tickets será configurable desde el PCGB.
- Seguridad: Además de lo ya mencionado, se requerirán las siguientes medidas de seguridad:
 - Conexión segura entre el equipo y Sistema Central (VPN, encriptación, certificados digitales, etc.).
 - Incapacidad de operar el equipo si el mismo recibe más de x intentos (parametrizable) no válidos de acceso o si se encuentra desconectado del sistema central por más de un tiempo parametrizable.
 - Será imprescindible una operación inicial diaria (como mínimo) y on-line contra el SCGB que autorice al equipo para poder operar, así como la comprobación de nuevas parametrizaciones existentes.
 - Se verificarán todas las medidas de seguridad para garantizar que toda operación quede registrada y que toda tarjeta grabada sea considerada una operación (aun pudiendo quitar alimentación eléctrica durante una carga, eliminación del rollo de comprobantes, etc.).
 - Acceso limitado al equipo, para lo cual se utilizará un usuario/clave (o simplemente clave) cuyas características garanticen la seguridad (longitud, cambio cada determinada cantidad de tiempo, no se pueden repetir las últimas n claves, etc.). En caso de acceder con algún medio físico (utilización de una tarjeta, por ejemplo), será necesaria la introducción de una clave asociada a dicho medio.
 - Garantías de que todo usuario/ que opera el terminal, puede ser identificado.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 87 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

- En previsión del uso de soportes de diferente naturaleza (tarjetas, relojes, llaveros, móviles NFC, etc.), el lector/ grabador sin contacto deberá prever la gestión de dichos soportes, debiendo el ofertante detallar las características morfológicas y de operación de dicho lector (forma de sujeción, medidas, etc.).

5.9.3. Funcionalidades a valorar positivamente

No aplica.

5.9.4. Requisitos Técnicos

Las especificaciones que se incluyen a continuación responden a las necesarias para el cumplimiento de las funciones detalladas anteriormente (se incluyen los requisitos técnicos tanto de las funcionalidades obligatorias como las valorables). El equipo deberá contar con todos los elementos necesarios para su cumplimiento.

Los equipos de venta/ recarga deberán disponer al menos de:

- Lector/grabador de tarjetas sin contacto, con las características técnicas especificadas más adelante para el lector sin contacto.
- Cumplirá los requisitos de robustez habituales según punto “Detalle funciones y requisitos técnicos” en el apartado “Requisitos técnicos robustez y ambientales” para equipos portátiles.
- Impresora térmica (ver punto “Detalle funciones y requisitos técnicos” en el apartado “Requisitos técnicos impresora térmica”).
- Teclado multifuncional programable que permita al usuario introducir datos en el sistema, responder a solicitudes del mismo, y en general realizar cualquier función definida en el sistema.
 - o Se preverán teclas de función para la entrada directa, y mediante pulsación simple, de los datos más frecuentes, con objeto de agilizar los procesos.
- Capacidad de proceso y almacenamiento suficientes para garantizar las necesidades requeridas, debiendo justificarse técnicamente la validez de las citadas características para las funciones requeridas en el presente pliego.
- Interfaces necesarias para comunicarse con el resto de equipos.
- Comunicaciones: módulo GPRS, interfaz Ethernet, WIFI, método de descarga manual.
- Procesador criptográfico (incluido como opción): capacidad del lector (y criptoprocador en su caso) para encriptación como mínimo en:
 - o DES/3DES: : clave 168 bits
 - o RSA: clave mínimo 2048 bits.
 - o AES: clave 256 bits.

El proveedor deberá especificar cuantos parámetros sean necesarios para poder encriptar/desencriptar con herramientas estándar (ejemplo: openssl).
- Módulo SAM, con las características técnicas referidas en el punto “Módulos SAM”.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 88 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Batería que evite la pérdida de información almacenada.

5.9.5. Afecciones a Fases y etapas

No tiene.

5.10. PUNTOS DE VENTA PROPIOS/ATENCIÓN AL CLIENTE

Los puntos de venta (taquillas) serán puestos atendidos para la venta y carga/recarga de tarjetas. Así mismo, gestionarán las incidencias con las tarjetas sin contacto de Tenerife.

Se prevé que la venta/recarga tenga las mismas funcionalidades descritas para la red de ventas externas, por lo que el equipamiento podrá ser el mismo (teniendo en cuenta que podrán variar las funcionalidades según las necesidades de la red de ventas externas y la red de ventas propias, por lo que deberán gestionarse versiones de SW diferenciadas), aunque se valorará positivamente la integración en entorno PC de las funciones de atención al cliente (resolución de incidencias, consultas, etc.) y las de venta/carga/recarga.

La gestión de incidencias será efectuada en aplicación con entorno PC conectada al SCGB. Las funciones de venta/recarga podrán ser integradas en la aplicación de entorno PC (opción preferible) o efectuarse mediante terminal tipo POS como el especificado para la red de ventas externa.

5.10.1. Funcionalidades

Venta / recarga.

Para la venta/recarga se considerarán las mismas funcionalidades descritas en el apartado de "Red de ventas externa".

Pago mixto

La venta y todo el proceso posterior de comunicaciones y gestión contable y de compensaciones, comisiones y liquidaciones en el PCGB y SCGB deberá tener previsto el pago de cualquier operación podrá efectuarse en pago mixto realizado por diferente modos (por ejemplo pagar la mitad al contado y el resto con tarjeta de crédito).

Gestión de incidencias.

Para la gestión de incidencias, el ofertante desarrollará una aplicación entorno PC que se conectará al SCGB mediante TCP/IP de modo que gestionará las funcionalidades que se describen a continuación mediante los web services implementados en el SCGB al efecto:

- Consultas: podrán efectuarse consultas sobre usuarios, tarjetas (históricos, espejos de tarjeta, etc.) pudiendo efectuar filtros sobre dichas consultas (por ejemplo, para un intervalo de fechas, a partir de fecha desde, mostrar sólo operaciones de un tipo específico, etc.).
- Canjes y reconstrucciones:
 - Reconstrucciones: si la tarjeta queda inutilizada (por ejemplo, por datos corruptos en algún sector), se efectuará una reconstrucción de la tarjeta, de modo que se recuperan los datos de la tarjeta existentes en el sistema central, para grabarlos en la tarjeta.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 89 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

- Canjes: si la tarjeta no puede reconstruirse o no se dispone de ella (por ejemplo, por robo o pérdida), debe destruirse o ponerse en lista negra la tarjeta anterior, que será dada de baja una vez destruida, y canjear la tarjeta antigua por una nueva, recuperando los datos del sistema central.

NOTA: Debe tenerse en cuenta que los datos en el sistema central pueden tener un decalaje de X días (debiera ser como máximo 1 día, puesto que las operaciones se envían on-line para el caso de las ventas y al final del día en el caso de las validaciones, aunque es posible que algunas operaciones lleguen con mayor periodicidad – por ejemplo, fallo en el envío de algún equipo). Es por esto que pueden existir operaciones no actualizadas en el SCGB y que los datos grabados en la tarjeta no se correspondan con la realidad. Para resolver este punto puede indicarse al usuario que espere X tiempo hasta la operación de reconstrucción o canje o aplicar las correcciones de saldo por lista gris a la tarjeta a reconstruida/ canjeada.

- Billetes de incidencia: Podrán efectuarse procesos de actualización de saldo a partir de los billetes de incidencia aportados por el usuario (una vez comprobada su autenticidad) y efectuar su registro en el SCGB. Se dispondrá de un lector de código de barras 2D para la lectura de billetes de incidencia y números de tarjeta.
- Listas y recuperaciones: se aplicarán los procesos de recuperación y de listas antes de efectuar las operaciones de reconstrucción y canje anteriores:
 - Gestión de claves y estructuras de datos (ver apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”, en el punto “Gestión de claves y estructuras de datos”).
 - Gestión de listas (ver apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”, en el punto “Gestión de listas”).
- Inicio de sesión: para el inicio de sesión del equipo se requerirá la identificación del operador, inspector o personal de mantenimiento según el modo en el que se arranque el equipo. Dicha identificación podrá efectuarse mediante tarjeta de identificación sin contacto o bien mediante código identificativo del usuario.
- Todas las operaciones efectuadas (reconstrucciones, canjes, operaciones de listas – por ejemplo, solicitud de inclusión en lista negra de una tarjeta robada), deberán registrarse en el SCGB.
- Alarmas: deberán comunicarse al PCGB todas las alarmas referentes a la aplicación y el equipamiento, especialmente las que puedan inhabilitar el servicio (por ejemplo, no hay comunicación entre el lector y el PC).
- Dispondrá de un lector conectado al PC para efectuar las lecturas/grabaciones de tarjetas que correspondan a cada proceso.

5.10.2. Funcionalidades a valorar positivamente

Integración de aplicación de gestión de incidencias y venta/recarga.

Configuración hardware/software que permita un restablecimiento de las comunicaciones entre el ordenador y sus periféricos sin necesidad de reinicio del primero.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 90 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

5.10.3. Requisitos técnicos

Las especificaciones que se incluyen a continuación responden a las necesarias para el cumplimiento de las funciones detalladas anteriormente (se incluyen los requisitos técnicos tanto de las funcionalidades obligatorias como las valorables). El equipo deberá contar con todos los elementos necesarios para su cumplimiento.

Los equipos de venta/ recarga cumplirán las mismas especificaciones técnicas que se han indicado en el apartado “Red de ventas externas” en caso de que se opte por terminal POS.

Para la aplicación en entorno PC se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones técnicas:

- Lector/grabador de tarjetas sin contacto, con las características técnicas especificadas más adelante para el lector sin contacto.
- Cumplirá los requisitos de robustez habituales según punto “Detalle funciones y requisitos técnicos” en el apartado “Requisitos técnicos robustez y ambientales” para equipos portátiles.
- Impresora color para impresión de facturas, consultas efectuadas, etc.:
 - Velocidad de impresión A4 mínima 4ppm (negro), 2 ppm (color).
 - Capacidad conexión en red.
- PC:
 - Monitor mínimo 17”.
 - Mínimo 6 puertos USB 2.0, 2 de ellos en la parte delantera.
 - Modem integrado.
 - Memoria disco duro y RAM suficientes para funciones especificadas.
 - Unidad de DVD +/- RW 16X.

5.10.4. Afecciones a fases y etapas

No aplica.

	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 91 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

5.11. PUNTOS DE EMISIÓN MASIVA

TITSA dispondrá en sus oficinas de puestos de emisión masiva donde se grabarán las tarjetas pre-cargadas para distribución en los puntos de venta que no tienen capacidad para ello.

Estos puestos de personalización/emisión masiva permitirán la emisión masiva de tarjetas de rígidas (plástico) y flexibles, de forma que se graben de forma automática dichas tarjetas.

El puesto de emisión masiva consistirá en:

- Un PC donde resida la aplicación de emisión de tarjetas a semejanza de la que se gestiona en los puestos de atención al cliente o de taquilla, con la capacidad añadida de poder configurar las tarjetas con la grabación de los valores deseados en cada campo de la estructura de datos o establecimiento de configuraciones de datos a grabar en las tarjetas.
- Un dispensador/grabador de tarjetas SC rígidas conectada al PC.
- Un dispensador/grabador de tarjetas SC flexibles (FAN-FOLD/ROLLO) conectada al PC.
- Lector SC conectado al PC para lecturas/comprobaciones de tarjetas sin tener que usar el dispensador.
- Lector QR conectado al PC para poder leer números de tarjeta a partir del código QR.
- Impresora conectada al PC para la impresión de informes u otras informaciones acerca del proceso de emisión masiva.

La aplicación en entorno PC permitirá las consultas de datos de tarjetas y usuarios, emisiones masivas de títulos, etc. mediante los web services implementados en el SCGB.

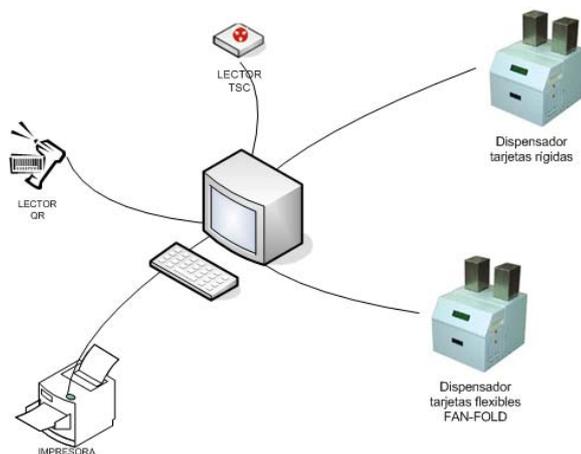


Figura 11: puesto de emisión masiva.

5.11.1. Impresora/ apilador tarjetas rígidas.

5.11.1.1. Descripción.

Apilador de tarjetas con capacidad de grabación MIFARE/DESFIRE rígida. Comunicación con el ordenador del puesto de emisión, informando del estado del proceso.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 92 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

5.11.1.2. Funciones

- Capacidad de carga de tarjetas en espera de su procesado (apilador).
- Lectura y grabación de tarjetas según los datos origen proporcionados por el PC y comunicación a este del resultado del proceso.
- Capacidad de operación en TCP/IP, al objeto de ser operada desde varios puestos de trabajo de forma simultánea.
- Cajetín receptor independiente para tarjetas correctas y tarjetas defectuosas.
- Comunicaciones:
 - o Equipo-PC: el equipo se comunicará con el PC vía TCP/IP para:
 - Recibir los datos de la información a grabar en las tarjetas.
 - Comunicar al PC las operaciones realizadas y los errores que se hayan podido producir.
 - o Equipo-PCGB: el equipo se comunicará con el nuevo PCGB vía TCP/IP para:
 - Recibir los datos de configuración/ parametrización sobre códigos de títulos, tarifas, etc. e información a grabar en las tarjetas.
 - Enviar alarmas.
 - o Equipo-SCGB: el equipo se comunicará con el nuevo SCGB vía TCP/IP para:
 - Enviar los registros de las operaciones efectuadas.
 - o El equipo será capaz de efectuar la encriptación de los datos transmitidos y firma digital (o algoritmo Hash equivalente) en el formato que se defina (encriptación DES/TDES, AES, firma digital RSA u otros).
- Para los procesos de emisión masiva (por ejemplo, de tarjetas rígidas con títulos promocionales o turísticos ya cargados), podrá configurarse la información a grabar localmente y efectuar los procesos de grabación a partir de estas configuraciones.
- Lector sin contacto y módulo SAM (ver apartados "Lector/ grabador sin contacto" y "Módulos SAM").
- El equipo indicará el estado resultante de cada una de las operaciones que pueda realizar, mostrando indicaciones para cada uno de los eventos que puedan darse: por ejemplo, grabación correcta /con error, impresión correcta/ con error, etc.

5.11.1.3. Requisitos Técnicos

Las especificaciones que se incluyen a continuación responden a las necesarias para el cumplimiento de las funciones detalladas anteriormente (se incluyen los requisitos técnicos tanto de las funcionalidades obligatorias como las valorables). El equipo deberá contar con todos los elementos necesarios para su cumplimiento.

El dispensador de tarjetas rígidas deberá disponer al menos de:

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 93 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Lector/grabador de tarjetas sin contacto, con las características técnicas especificadas más adelante para el lector sin contacto.
- Capacidad mínima de 100 tarjetas
- Capacidad mínima de cajetín de rechazo de 20 tarjetas.
- Capacidad grabación de mapa de tarjeta mínimo 100 tarjetas por hora.
- Interfaces: Mínimo USB y Ethernet TCP.
- Condiciones ambientales de funcionamiento:
 - Min/Max temperatura de funcionamiento: 15° / 35° C
 - Min/Max temperatura almacenamiento: -5° / +70° C
 - Humedad: 20% a 65% (sin condensación)
 - Humedad almacenamiento: 20% a 70% (sin condensación)
- Módulo SAM, con las características técnicas referidas en el punto “Módulos SAM”.
- Cumplirá los requisitos de robustez habituales según apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos” en el punto “Requisitos técnicos robustez y ambientales” para impresoras).

5.11.1.4. Afecciones a Fases y etapas.

No tiene.

5.11.2. Impresora/ apilador tarjetas flexibles en FAN/FOLD.

5.11.2.1. Descripción.

Apilador de tarjetas con capacidad de grabación MIFARE/DESFIRE flexible en formato FAN-FOLD / ROLLO. Comunicación con el ordenador del puesto de emisión, informando del estado del proceso.

5.11.2.2. Funciones

- Capacidad de carga de tarjetas en espera de su procesado (FAN-FOLD / ROLLO).
- Lectura y grabación de tarjetas según los datos origen proporcionados por el PC y comunicación a este del resultado del proceso.
- Mecanismo automático de corte de tarjetas apiladas en FAN-FOLD / ROLLO.
- Capacidad de operación en TCP/IP, al objeto de ser operada desde varios puestos de trabajo de forma simultánea.
- Cajetín receptor independiente para tarjetas correctas y tarjetas defectuosas.
- Comunicaciones:

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 94 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

- Equipo-PC: el equipo se comunicará con el PC vía TCP/IP para:
 - Recibir los datos de la información a grabar en las tarjetas.
 - Comunicar al PC las operaciones realizadas y los errores que se hayan podido producir.
- Equipo-PCGB: el equipo se comunicará con el nuevo PCGB vía TCP/IP para:
 - Recibir los datos de configuración/ parametrización sobre códigos de títulos, tarifas, etc. e información a grabar en las tarjetas.
 - Enviar alarmas.
- Equipo-SCGB: el equipo se comunicará con el nuevo SCGB vía TCP/IP para:
 - Enviar los registros de las operaciones efectuadas.
- El equipo será capaz de efectuar la encriptación de los datos transmitidos y firma digital (o algoritmo Hash equivalente) en el formato que se defina (encriptación DES/TDES, AES, firma digital RSA u otros).
- Para los procesos de emisión masiva (por ejemplo, de tarjetas flexibles con títulos promocionales o turísticos ya cargados), podrá configurarse la información a grabar localmente y efectuar los procesos de grabación a partir de estas configuraciones.
- Lector sin contacto y módulo SAM (ver apartados “Lector/ grabador sin contacto” y “Módulos SAM”).
- El equipo indicará el estado resultante de cada una de las operaciones que pueda realizar. Mostrando indicaciones para cada uno de los eventos que puedan darse: por ejemplo, grabación correcta /con error, etc.

5.11.2.3. Requisitos Técnicos

Las especificaciones que se incluyen a continuación responden a las necesarias para el cumplimiento de las funciones detalladas anteriormente (se incluyen los requisitos técnicos tanto de las funcionalidades obligatorias como las valorables). El equipo deberá contar con todos los elementos necesarios para su cumplimiento.

El dispensador de tarjetas flexibles en formato FAN-FOLD / ROLLO deberá disponer al menos de:

- Lector/grabador de tarjetas sin contacto, con las características técnicas especificadas más adelante para el lector sin contacto.
- Capacidad mínima de cajetín de rechazo de 20 tarjetas o solución alternativa.
- Grabación de mapa de tarjeta mínimo 100 tarjetas por hora.
- Interfaces: Mínimo USB y Ethernet TCP.
- Condiciones ambientales de funcionamiento:
 - Min/Max temperatura de funcionamiento: 15° / 30° C
 - Min/Max temperatura almacenamiento: -5° / +70° C
 - Humedad: 20% a 65% (sin condensación)

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 95 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Humedad almacenamiento: 20% to 70% (sin condensación)
- Módulo SAM, con las características técnicas referidas en el punto “Módulos SAM”. Dispondrá al menos de 4 bahías para albergar módulos SAM.
- Cumplirá los requisitos de robustez habituales según apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos” en el punto “Requisitos técnicos robustez y ambientales” para impresoras.

5.11.2.4. Afecciones a Fases y etapas

No tiene.

5.11.3. Resto de periféricos

- Lector sin contacto: se dispondrá de un lector sin contacto conectado al PC para poder efectuar lecturas y grabaciones de tarjetas sin tener que usar el lector del dispensador. Los requisitos técnicos del lector se incluyen en el apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”.
- Lector código QR: se dispondrá de un lector de código QR conectado al PC para poder efectuar lecturas del código de barras QR que contiene el número de tarjeta en los soportes que dispongan de él. Los requisitos técnicos del lector se incluyen en el apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”.
- Impresora color: se dispondrá de una impresora convencional para impresión de informes u otros datos relacionados con el proceso de emisión masiva. Los requisitos técnicos de la impresora color se incluyen en el apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”.

	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 96 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

5.12. PUNTOS DE PERSONALIZACIÓN

TITSA dispondrá en sus oficinas de puestos de personalización donde se personalizarán las tarjetas solicitadas en los puntos de venta/ web de usuario final u otros puntos habilitados para ello.

5.12.1. Descripción

El puesto de personalización consistirá en:

- Un PC donde resida la aplicación de personalización con la capacidad de poder personalizar (grabación de datos + impresión externa) tarjetas.
- Una impresora de tarjetas SC rígidas conectada al PC.
- Lector SC conectado al PC para lecturas/comprobaciones de tarjetas sin tener que usar la impresora.
- Lector QR conectado al PC para poder leer números de tarjeta a partir del código QR.
- Escáner conectado al PC para los escaneados que puedan requerirse de la información suministrada por el usuario.
- Impresora color para impresión de informes, consultas, etc.

La aplicación en entorno PC permitirá la personalización/ consultas de datos de tarjetas y usuarios, etc. mediante los web services implementados en el SCGB.

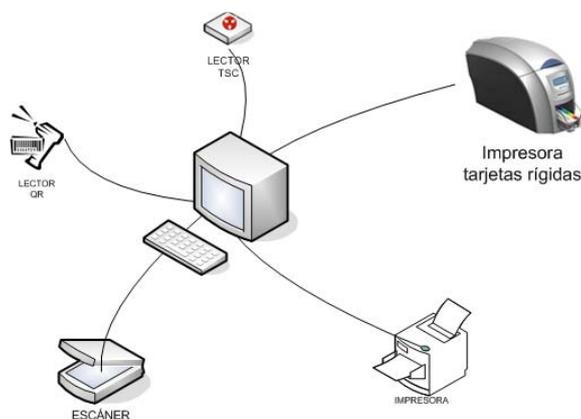


Figura 12: puesto de personalización/emisión masiva.

5.12.2. Funciones

- Capacidad de carga de tarjetas en espera de su procesado (apilador).
- Lectura y grabación de tarjetas según los datos origen proporcionados por el PC y comunicación a este del resultado del proceso.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 97 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

- Impresión a color de tarjeta, con calidad fotográfica y doble cara. Con comunicación al PC del puesto de personalización del resultado del proceso.
- Capacidad de operación en TCP/IP, al objeto de ser operada desde varios puestos de trabajo de forma simultánea.
- Cajetín receptor independiente para tarjetas correctas y tarjetas defectuosas.
- Comunicaciones:
 - o Equipo-PC: el equipo se comunicará con el PC vía TCP/IP para:
 - Recibir los datos de la información a grabar en las tarjetas y diseño externo a imprimir.
 - Comunicar al PC las operaciones realizadas y los errores que se hayan podido producir.
 - o Equipo-PCGB: el equipo se comunicará con el nuevo PCGB vía TCP/IP para:
 - Recibir los datos de configuración/ parametrización/listas sobre códigos de títulos, tarifas, etc. e información a grabar en las tarjetas.
 - Enviar alarmas.
 - o Equipo-SCGB: el equipo se comunicará con el nuevo SCGB vía TCP/IP para:
 - Enviar los registros de las operaciones efectuadas.
 - Los procesos de personalización se efectuarán mediante los web services implementados en el SCGB, en los que se consulta la BBDD de usuarios, tarjetas, etc. para las diferentes comprobaciones a efectuar al personalizar una tarjeta (consultas de usuarios, altas de usuarios, bajas de tarjetas, tarjetas en lista, etc.).
 - o El equipo será capaz de efectuar la encriptación de los datos transmitidos y firma digital (o algoritmo Hash equivalente) en el formato que se defina (encriptación DES/TDES, AES, firma digital RSA u otros).
- Lector sin contacto: se dispondrá de un lector sin contacto conectado al PC para poder efectuar lecturas y grabaciones de tarjetas sin tener que usar el lector del dispensador. Los requisitos técnicos del lector se incluyen en el apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”.
- Lector código QR: se dispondrá de un lector de código QR conectado al PC para poder efectuar lecturas del código de barras QR que contiene el número de tarjeta en los soportes que dispongan de él. Los requisitos técnicos del lector se incluyen en el apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”.
- Escáner: se dispondrá de un escáner conectado al PC para poder escanear los documentos entregados por el usuario para la personalización.
- El equipo indicará el estado resultante de cada una de las operaciones que pueda realizar. Mostrando indicaciones para cada uno de los eventos que puedan darse: por ejemplo, grabación correcta /con error, impresión correcta/ con error, etc.

5.12.3. Funcionalidades a valorar positivamente

- No tiene.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 98 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

5.12.4. Requisitos Técnicos

Las especificaciones que se incluyen a continuación responden a las necesarias para el cumplimiento de las funciones detalladas anteriormente (se incluyen los requisitos técnicos tanto de las funcionalidades obligatorias como las valorables). El equipo deberá contar con todos los elementos necesarios para su cumplimiento.

La impresora/ apiladora de tarjetas rígidas deberá disponer al menos de:

- Lector/grabador de tarjetas sin contacto, con las características técnicas especificadas más adelante para el lector sin contacto.
- Impresora a color, con las características técnicas especificadas en el apartado “Detalle funciones y especificaciones técnicas”.
- Escáner, con las características técnicas especificadas en el apartado “Detalle funciones y especificaciones técnicas”.
- Para la impresora de TSC rígidas:
 - Módulo de impresión a color doble cara, mínimo 300 dpi
 - Capacidad mínima de 100 tarjetas
 - Capacidad mínima de cajetín de rechazo de 20 tarjetas.
 - Capacidad de impresión a color 2 caras con grabación de mapa de tarjeta mínimo 100 tarjetas por hora.
 - Interfaces: Mínimo USB y Ethernet TCP.
 - Condiciones ambientales de funcionamiento:
 - Min/Max temperatura de funcionamiento: 15° / 40° C
 - Min/Max temperatura almacenamiento: -5° / +70° C
 - Humedad: 20% a 65% (sin condensación)
 - Humedad almacenamiento: 20% a 70% (sin condensación)
- Módulo SAM, con las características técnicas referidas en el punto “Módulos SAM”.
- Cumplirá los requisitos de robustez habituales según apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos” en el punto “Requisitos técnicos robustez y ambientales” para impresoras.

5.12.5. Afecciones a Fases y etapas

No tiene.

5.13. TAXI

Para el uso de la tarjeta sin contacto en el pago de taxi, se instalarán nuevas canceladoras independientes.

5.13.1. Descripción

La validadora independiente, será el equipo usado en los taxis para la validación SC, no habiendo más equipos que este, por lo que la canceladora deberá permitir una gestión independiente en todos los aspectos, a diferencia de la canceladora dependiente del pupitre.

5.13.2. Funciones

- Lectura y grabación de tarjetas sin contacto según los procedimientos que se especifiquen para las funciones de validación, recuperación, anulación, etc., de la misma forma indicada para el pupitre.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 99 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Capacidad de procesado y almacenamiento suficiente para soportar los requisitos especificados en este documento.
- Modos de operación: Validación, supervisión, mantenimiento, y bloqueo, de la misma forma en que se han definido estos modos para el pupitre.
- Inicio de sesión: para el inicio de sesión del equipo se requerirá la identificación del operador, inspector o personal de mantenimiento según el modo en el que se arranque el equipo. Dicha identificación podrá efectuarse mediante tarjeta de identificación sin contacto o bien mediante código identificativo del usuario.
- Gestión de claves y estructuras de datos (ver apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”, en el punto “Gestión claves y estructuras de datos”).
- Gestión de listas (ver apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”, en el punto “Gestión listas”).
- Anulación de la última operación: el equipo deberá poder realizar la anulación de la última operación efectuada mediante petición del usuario, de modo que la tarjeta quede en el estado en el que estaba con anterioridad a la última operación, pudiendo establecerse procesos de grabación de histórico de la anulación realizada, aumento del número de transacción de la tarjeta, etc.
- La validadora indicará el estado resultante de cada una de las operaciones que pueda realizar, mostrando indicaciones para cada uno de los eventos que puedan darse: por ejemplo, validación correcta con monedero y saldo viajes restante, tarjeta no válida, etc.
- La validadora dispondrá de un lector de código de barras QR para lectura de billetes de incidencia con código de barras (también en dispositivos móviles), etc. Este lector deberá estar integrado en el equipo y éste será capaz de recibir e interpretar la lectura del código de barras. Así mismo, podrán emitirse billetes de incidencia en papel con impresión en código de barras 2D/QR de la información relevante (número de ticket, hora emisión, etc.).
- Lector sin contacto y módulo SAM (ver puntos “Módulos SAM y “Lector/grabador sin contacto”).
- Comunicaciones:
 - o Validadora-SCGB: La validadora dispondrá de conexión a un módulo GPRS/GSM/3G/UMTS integrado en el equipo que permita la comunicación on-line de todas las transacciones (validaciones, operaciones de listas, anulaciones, etc.) al SCGB de TITSA, aunque el equipo tendrá la capacidad de almacenar el número de transacciones necesarias para efectuar las verificaciones que se requieran (al menos un mes). Las transacciones serán enviadas en el formato que se defina (JSON, XML, Binario, ETC).
 - o Validadora-nuevo PCGB TITSA: La validadora recibirá la parametrización / configuración desde el nuevo PCGB de TITSA (líneas, tarifas, servicio a realizar, etc.) y enviará las alarmas de funcionamiento a éste.
 - o La canceladora dispondrá también de dispositivo USB (formato llave o similar) para descarga manual de datos, debiendo indicar en la oferta el funcionamiento del mecanismo manual propuesto.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 100 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- El equipo será capaz de efectuar la encriptación de los datos transmitidos y firma digital (o algoritmo Hash equivalente) en el formato que se defina (encriptación DES/TDES, AES, firma digital RSA u otros).
- La validadora dispondrá de un módulo GPS integrado para posicionamiento y sincronización horaria.
- El equipo estará preparado para poder ser conectado en el futuro a un módulo de comunicaciones WIMAX, de tal forma que sea posible la comunicación de la validadora con los Sistemas Centrales a través de una red WIMAX.
- El equipo tendrá los interfaces necesarios para comunicarse con el resto de equipos.
- Parametrización: el equipo deberá tener la capacidad de:
 - Recibir y procesar archivos de parametrización enviados desde el nuevo PCGB de TITSA:
 - Rutas, paradas, tarifas, títulos, etc.
 - Parametrizaciones sobre formatos de registro a enviar.
 - Otros.
 - Recibir actualizaciones de software en remoto mediante telecarga.
- La canceladora deberá poder emitir un comprobante o recibo de resumen de liquidación al cierre del servicio del operador (importes y tipos de operaciones: validaciones con tarjeta, anulaciones, etc.), mediante impresora con capacidad de impresión de código de barras 2D/QR a la que la canceladora está conectada.
- Alarmas: la validadora deberá generar alarmas al operario para eventos como actualización de los programas en proceso, fallo de comunicación con alguno de los elementos (impresora, GPS, etc.), fallo de módulo GPRS/GSM/3G/UMTS o de otro elemento del equipo, etc. El mensaje de alarma deberá mostrarse en continuo hasta que desaparezca el motivo de la alarma.
- Preparación para validación de tarjetas EMV sin contacto: Ver punto 4.6.8 “Tarjeta bancaria-EMV con y sin contacto”.
- Ver apartado de “Teléfono móvil” para implicaciones en el equipo.

5.13.3. Funcionalidades a valorar positivamente

- Capacidad de emitir mensajes sonoros.
- Criptoprocesador adicional al módulo SAM (al menos para 3DES/AES/RSA) para poder realizar las encriptaciones necesarias para ejecutar transacciones en tiempos óptimos.

5.13.4. Requisitos técnicos

Las especificaciones que se incluyen a continuación responden a las necesarias para el cumplimiento de las funciones detalladas anteriormente. La validadora deberá contar con todos los elementos necesarios para su cumplimiento. Deberá disponer al menos de:

- Lector/grabador de tarjetas sin contacto, con las características técnicas detalladas en el apartado “lector sin contacto”.

	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 101 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Procesador criptográfico (incluido como opción): capacidad del lector (y criptoprocesador en su caso) para encriptación como mínimo en:
 - o DES/3DES: : clave 168 bits
 - o RSA: clave mínimo 2048 bits.
 - o AES: clave 128 y 256 bits.
 El proveedor deberá especificar cuantos parámetros sean necesarios para poder encriptar/desencriptar con herramientas estándar (ejemplo: openssl).
- Módulo SAM, con las características técnicas referidas en el punto “Módulos SAM”.
- Pantalla alfanumérica de tecnología LCD para pasajero, con suficiente tamaño y buena visibilidad a cualquier hora. Estarán dotados de iluminación regulable. Deberá permitir la visualización de pictogramas y logos y tener como mínimo las siguientes características técnicas:
 - o Mínimo de dos líneas de 16 caracteres.
 - o Tamaño del carácter superior a 5mm.
 - o Retroiluminación.
 - o Ángulo de visión amplio, superior a 50°.
 - o Visibilidad con incidencia solar directa.
 Adicionalmente se recomiendan las siguientes características:
 - o Tamaño del carácter: el mayor posible.
 - o Capacidad gráfica.
 - o Capacidad de color.
 - o Intensidad luminosa de las pantallas: Mínimo 300 NITS.
- Capacidad de proceso y almacenamiento suficientes para garantizar las necesidades requeridas
- Interfaces necesarios para comunicarse con el resto de equipos (módulo GPRS/GSM/3G/UMTS para comunicación con nuevo PCGB, SCGB, impresora, etc.).
- El equipo debe poder trabajar con alimentación eléctrica y también soportar periodos de tiempo sin conexión eléctrica, efectuando las mismas labores. El adjudicatario indicará el tiempo de duración de trabajo en modo batería con todas las funciones operativas al 100%, incluyendo los módulos de comunicación y GPS.
- Mecanismos que eviten la pérdida de información almacenada en el equipo.
- Zumbador (ver apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”, en el punto “Requisitos técnicos zumbador”).
- El equipo se deberá colocar de tal forma que reduzca la obstrucción a la operatividad del taxista, dispondrá de protección antivandálica y se podrá fijar en el salpicadero del automóvil.
- Carcasa de alta resistencia, con diseño ergonómico, ausencia de aristas, con objeto de facilitar la operatividad del taxista.
- Cuando el automóvil esté estacionado o fuera de servicio el consumo eléctrico deberá ser mínimo o nulo.
- Resistencia a la vibración y al choque (ver apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”, en el punto “Requisitos técnicos robustez y medioambientales”, para equipos portátiles).

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 102 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Otros parámetros de funcionamiento:
 - o Tensión de alimentación 12-30V
 - o Deberán disponer de fuente de alimentación específicas.
 - o Deberán estar protegidos contra sobretensiones y efectos radioeléctricos generados por otros elementos embarcados.

- Módulo GPS: la validadora debe contar con un módulo GPS integrado en el equipo, que tendrá las siguientes características mínimas:
 - o Precisión: 10m (95%)
 - o GPS Signal L1, C/A code
 - o Canales: 32
 - o Sensibilidad -165dBw
 - o WAAS Si
 - o DGPS Sí
 - o Tiempos de encendido:
 - Arranque en caliente <10s
 - Arranque templado <40s
 - Arranque en frío <50s
 - o Actualización
 - Readquisición <0.1s
 - Actualización <1s
 - Velocidad <0.1 m/s
 - Aceleración Máx.- 4G
 - o Interfaces
 - R232 o USB
 - o Robustez
 - Voltaje de Entrada 4,5-5,5 Vcc
 - Rango temperaturas: -20°C +60°C
 - Para los requisitos de vibración, temperatura, humedad, estanqueidad y robustez de envoltentes, ver punto Reglamentación y normativa.

- Impresora térmica (ver apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos” en el apartado “Requisitos técnicos impresora térmica”).

5.13.5. Afecciones a fases y etapas

No aplica (no se prevé periodo de migración para el taxi).

5.14. PARKING

Como se indica la figura “Arquitectura final prevista para TITSA. Datos Sin CONTACTO” y “Arquitectura de migración para TITSA”, en el caso del park & Ride, deberá sustituirse el pupitre + canceladora actuales de Banda magnética por canceladoras SC autónomas que efectúen las mismas funcionalidades actuales, y permitan la configuración/parametrización desde el nuevo PCGB y el envío de las operaciones efectuadas al nuevo SCGB, teniendo en cuenta la comunicación con el cajero y con el PC de caja para la orden de cálculo del importe a cobrar y la respuesta de la canceladora.

Se prevé una etapa de migración en la que convivan la gestión de Banda magnética y SC.

5.14.1.1. Funcionalidades

  	<p><i>Sistema de Biletaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 103 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Para la canceladora independiente: las mismas indicadas para la canceladora independiente del taxi, además de la comunicación:
 - Cajero-canceladora/ PC Caja-Canceladora: para recibir las órdenes de cálculo del importe a descontar
 - Canceladora – Cajero/ Canceladora – PC Caja: Para comunicar los importes a descontar.
 En el caso del PC de caja, la canceladora se comunica con una aplicación desarrollada por ERG que simula el comportamiento del cajero. La nueva validadora SC deberá comunicarse con esta aplicación (u otra de nuevo desarrollo) para gestionar los importes a cobrar. TITSA proporcionará el protocolo de comunicaciones para ello al adjudicatario.

5.14.1.2. Funcionalidades a valorar positivamente

No aplica.

5.14.1.3. Requisitos técnicos

Los mismos que los de la validadora independiente del taxi.

5.14.1.4. Afecciones a fases y etapas

En la etapa de migración deberá:

- Mantenerse la configuración actual para la BM y enviar los datos de las operaciones efectuadas y alarmas al actual PCGB.
- Para los equipos SC (canceladoras independientes), recibirán y enviarán los datos SC al SCGB y configuraciones/parametrizaciones y alarmas se gestionarán en el nuevo PCGB.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 104 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

6. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA SIN CONTACTO DE MTSA

6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL NUEVO SISTEMA SC DE TENERIFE EN MTSA

El nuevo sistema de billetaje sin contacto de MTSA contempla una renovación completa de todos los equipamientos actuales (expendedoras, puntos de venta, canceladoras, concentradores, etc.), permitiendo mantener todas las funcionalidades que MTSA posee actualmente y que han sido descritas en los apartados anteriores, añadiendo o modificando en su caso aquellas relativas al SC.

El nuevo PCGB SC gestionará el sistema embarcado, la fiscalización y la red de ventas, facilitando además las siguientes interfaces:

- Comunicación con el SCGB común
- Comunicación con el GTC
- Comunicación con el sistema Vía-Móvil. (información en web MTSA)

La arquitectura prevista para MTSA es la siguiente:

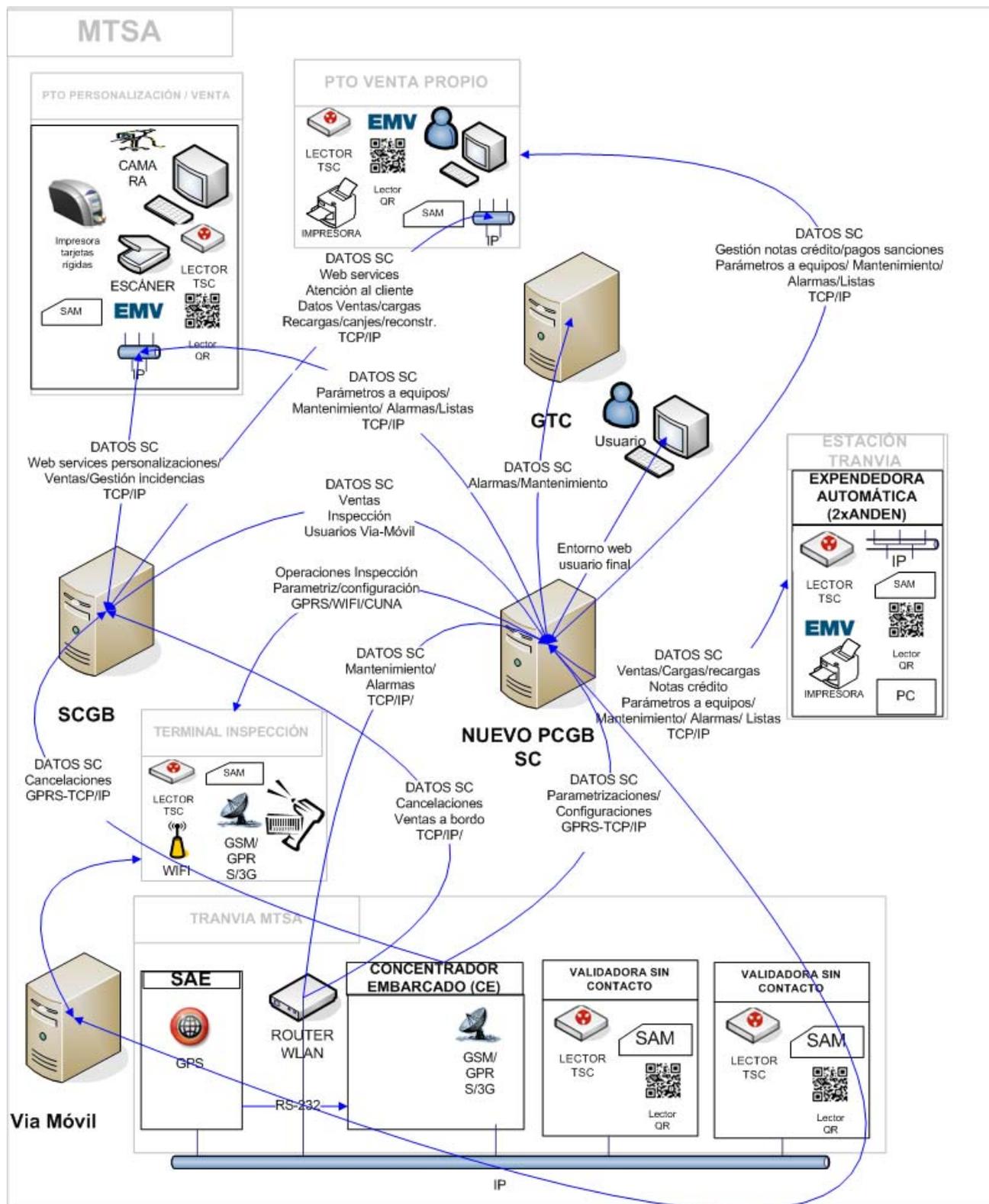


Figura 13: Arquitectura final prevista para MTSA. Datos Sin CONTACTO.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 106 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

Las características de la arquitectura descrita se pueden resumir en lo siguiente.

- Todas las operaciones de validación, compra/recarga, personalización y atención al cliente se realizan contra el sistema común SCGB.
- Todos los procesos de monitorización, registro de eventos, configuraciones, envío de listas, descargas de versiones se realizan contra el PCGB SC.
- Los procesos de fiscalización se realizan contra el PCGB SC.
- El PCGB se encargará de enviar las alarmas y eventos al sistema GTC

Aunque en el esquema anterior no se incluyen puntos tipo Park & Ride,, si en el futuro MTSA gestionara este tipo de puntos, deberán comunicarse también con el PCGB SC.

Este es el escenario final en el que no se gestiona equipamiento ni datos de banda magnética.

Arquitectura intermedia en migración.

Existirá un periodo de migración intermedio en el que el sistema sin contacto convivirá con el magnético, de forma que se gestionarán ambos sistemas según el siguiente esquema:

	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 108 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

Según se indica en el esquema anterior:

- No se contempla la gestión de terminales de inspección de BM a partir de la etapa de convivencia.
- Se contempla la convivencia de 2 concentradores conectados al SAE. Puesto que la conexión con el SAE es por puerto serie RS-232, el nuevo concentrador hará de “router” del concentrador actual, que se conectará al SAE a través del nuevo concentrador.
- Aunque no se incluyen en el esquema otros elementos como museos, Park & Ride o taxi, el sistema debe estar preparado para incorporarlos.
- Se intentará en lo posible no modificar el SAE embarcado; si fuera absolutamente necesario la contratación de las posibles evoluciones del software del SAE embarcado será realizada por MTSA. El ofertante deberá definir sus necesidades, y asegurar los desarrollos necesarios al nivel de billetaje, y realizar las pruebas de integración.
- El mantenimiento y alarmas del equipamiento se seguirán gestionando con el GTC.
- Según el plan previsto de migración no se prevé que en una misma expendedora convivan el magnético y el sin contacto colocándose en cada parada una expendedora sin contacto y la otra de magnético.

A continuación se detallan las funcionalidades y requisitos técnicos del equipamiento a suministrar objeto de este pliego.

6.2. VALIDADORA DEPENDIENTE

En el escenario final, las validadoras sin contacto y el concentrador embarcado estarán integrados con el SAE como se observa en la figura “Arquitectura prevista para MTSA” incluida anteriormente.

En la etapa de migración intermedia, convivirán dos concentradores, el que gestiona la validadora de banda magnética y el que gestiona las validadoras sin contacto.

Así mismo, el concentrador embarcado se comunica con el SAE para recibir los datos de posicionamiento y configuración necesarios para los procesos a realizar, así como para actualizar el contador de validaciones en el SAE.

Las funciones y características técnicas para el caso de las validadoras a suministrar para los tranvías son las mismas especificadas en el punto “validadora dependiente” de TITSA (sustituyendo la dependencia del pupitre por la dependencia del concentrador y el autobús por el tranvía). De hecho, deben poder intercambiarse las canceladoras de las guaguas y tranvía (teniendo en cuenta que debe actualizarse el SW y parametrización correspondiente a Tranvía o guagua).

Es por ello que la normativa exigida a los equipamientos (Ver apartado DETALLE FUNCIONES Y REQUISITOS TÉCNICOS) es la más restrictiva, correspondiente a la de equipamiento embarcado ferroviario (norma UNE 50155).

Además de estas características, las validadoras tienen que cumplir unos requisitos específicos de MTSA que se pueden organizar en dos grupos:

- Aquellos requisitos ferroviarios que tiene que cumplir todas las validadoras para ser intercambiables.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 109 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Deberá poderse desmontar para su sustitución en línea en tiempos no superiores a 1 minuto.
- Debido a la corriente existente en los vehículos deben disponer de un filtro de corriente para su alimentación.
- La base de la validadora contendrá la lógica necesaria para la configuración inicial de la misma (configuración IP, vehículo, posición, etc.). De esta forma la validadora se configurará automáticamente al ser conectada a la base permitiendo mover validadoras entre bases y vehículos. Esta configuración inicial podrá ser definida y modificada por el operador.
- La base permitirá ser protegida con una tapa en caso de que no esté conectada la validadora.
- Aquellas que dependen de la versión de la aplicación y solo son requeridas en la versión del tranvía.
 - Podrán ser bloqueadas y desbloqueadas en línea por los Agentes de Fiscalización a través de algún tipo de equipo o tarjeta.
 - En caso de pérdida de conexión con el concentrador mantendrán la última posición conocida y permitirán almacenar un gran volumen de cancelaciones que se volcarán al concentrador cuando se recupere la conexión

Las validadoras serán ancladas en el interior del tranvía en los asideros existentes tanto verticales como horizontales.

6.2.1. Afecciones a fases y etapas

- Se prevé que en la etapa de convivencia de BM y SC, puedan diseñarse procesos progresivos de sustitución de las canceladoras de BM por canceladoras de SC.
- Durante la etapa de convivencia, coexistirán 2 concentradores:
 - El actual, conectado a las canceladoras de BM y al SAE a través del nuevo concentrador.
 - El nuevo concentrador, conectado a las canceladoras SC y al SAE por puerto serie.

6.3. CONVERSIÓN A IP

Actualmente las canceladoras del tranvía están conectadas al concentrador mediante RS-422.

Las nuevas canceladoras se comunicarán con el nuevo concentrador mediante protocolo TCP/IP, por lo que se requiere la instalación de nuevo cableado en el tranvía. Este cableado será contratado de forma independiente por MTSA.

6.4. CONCENTRADOR

En la etapa final, sólo con sistema sin contacto, el concentrador administrará las 12 validadoras embarcadas en el tranvía y se comunicará de la siguiente manera:

- Con el NUEVO PCGB SC para monitorización de alarmas, configuraciones, descargas de versiones y de listas.
- Con el SCGB para envío las operaciones realizadas.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 110 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

Es necesario además tener previsto que pueda aumentar la cantidad a 14 validadoras en el caso de que MTSA acometa la ampliación de módulos descritas en el apartado correspondiente del sistema actual.

El concentrador utilizará su conexión 3G para enviar periódicamente las cancelaciones registradas así como las alarmas o eventos que se produzcan en las validadoras dependientes o en el propio equipo. El tiempo de envío será parametrizable.

El concentrador utilizará como primera opción de comunicación su conexión 3G, pudiendo utilizar la conexión Wireless de cada vehículo en caso de fallo continuado del 3G. Este módulo de 3G será compatible con todos los operadores móviles nacionales

El concentrador recibirá las configuraciones/parametrizaciones del PCGB SC en el formato que se defina y deberá transmitirlos a las canceladoras a bordo.

En la etapa de migración, el nuevo concentrador deberá convivir con el concentrador actual, que gestiona las canceladoras de BM. Se prevé que en esta etapa se sustituyan progresivamente las canceladoras de BM por las canceladoras SC, de forma que cada concentrador administrará sus canceladoras.

Deberá generar un log con las cancelaciones y eventos producidos y la posibilidad de modo 'Debug' para ver online las cancelaciones, estado de canceladoras, fallos, etc.

Existirá una red LAN independiente a la actual para la conexión del concentrador y las canceladoras. Este direccionamiento será el mismo en todos los vehículos de MTSA para facilitar la gestión y mantenimiento. Por tanto, **el concentrador deberá admitir una configuración que le permita pertenecer a la red existente en el tranvía y a la nueva de canceladoras.**

6.4.1.Descripción

El concentrador embarcado administra y concentra la información de las canceladoras instaladas a bordo de los tranvías. De forma resumida sus funciones son:

- Recoger y almacenar los datos relativos a las operaciones efectuadas por las validadoras con las tarjetas, que contienen los títulos de transporte.
- Es el elemento de comunicación con el PCGB SC y e SCGB enviando comandos y parametrizaciones a las canceladoras y enviando los datos de las operaciones efectuadas por las canceladoras al PCGB SC.
- Se comunica con el SAE para transmitir y recibir datos/comandos del PCGB SC.
- Hacer las funciones de router hacia el SAE de las comunicaciones del concentrador de BM.

6.4.2.Funciones

- Recoger, almacenar y enviar los datos relativos a las operaciones efectuadas por las validadoras con las tarjetas, que contienen los títulos de transporte.
 - o El concentrador será capaz de funcionar con conexión al nuevo PCGB SC y SCGB y también sin conexión (almacenando en este último caso las operaciones y enviándolas cuando vuelva a haber conexión).
 - o Las canceladoras enviarán al concentrador las operaciones efectuadas, y el concentrador las remitirá a su vez al SCGB en el formato que se defina.
 - o El concentrador tendrá capacidad para almacenar al menos las operaciones correspondientes a un mes de funcionamiento.

- Localización:
 - o El concentrador permitirá una localización por defecto cuando no haya conexión con el SAE Embarcado, tal y como ocurre actualmente.
 - o Debe permitir también una localización manual que MTSA podrá utilizar cuando no haya conexión con el SAE embarcado o en cualquier otra circunstancia. Esta localización manual permitirá a MTSA acceder de forma remota la concentrador y definir su localización (línea, sentido, parada).
- Sincronización: La sincronización del concentrador se realizará contra el sistema central PCGB SC y será compatible con el cambio de hora invierno/verano. Se permitirá también un cambio de fecha/hora manual
- Es el elemento de comunicación con el PCGB SC, enviando comandos y parametrizaciones a las canceladoras y enviando los datos de las operaciones efectuadas por las canceladoras al PCGB SC:
 - o El PCGB SC enviará ficheros de parametrización y configuración al concentrador, que los enviará a su vez a las canceladoras sin contacto.
 - o El SCGB enviará listas de tarjetas y listas negras de SAMs al PCGB SC y éste al concentrador. El concentrador a su vez las enviará a las canceladoras (ver apartado "Detalle funciones y requisitos técnicos", en el punto "Gestión de listas").
 - o El SCGB recibirá las cancelaciones del sistema del concentrador.
- Se comunica con el SAE para transmitir y recibir datos/comandos del PCGB SC Al menos se gestionarán los siguientes mensajes:

De	Para	Descripción	Respuesta
SAE	Concentrador	Inicializar el contador de validaciones	NA
SAE	Concentrador	Lectura del contador de validaciones	Valor do contador
SAE	Concentrador	Actualización de la información de la estación	NA
SAE	Concentrador	Inicio de servicio con información de línea, servicio, horario, sentido.	NA
SAE	Concentrador	Final de servicio	NA
SAE	Concentrador	Entrada en TyC	NA
SAE	Concentrador	Salida de TyC	NA
SAE	Concentrador	Interrupción de energía preparada	NA
SAE	Concentrador	Acierto de fecha / hora	NA
SAE	Concentrador	Colocar canceladoras en servicio / fuera de servicio	NA
SAE	Concentrador	Bloquear / Desbloquear canceladoras	NA
SAE	Concentrador	Pedido del estado de las canceladoras	Estado de todas las canceladoras: <ul style="list-style-type: none"> • En servicio • Fuera de servicio • Bloqueados • Sin comunicación
Concentrador	SAE	Memoria llena	NA
Concentrador	SAE	Error de comunicación con canceladora	NA
Concentrador	SAE	Transmisión de datos para PCGB concluida	NA

MTSA proporcionará al adjudicatario la interfaz detallada de envío y recepción de mensajes entre el concentrador y el SAE embarcado.

- Comunicaciones:

  	<p><i>Sistema de Billeaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 112 de 278</p>
<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>		

- El concentrador actual que gestiona la BM se conecta con el nuevo concentrador por puerto serie RS-232, de forma que el nuevo concentrador hace la función de “router” entre el concentrador actual y el SAE.
- El concentrador actual se conecta al Router WLAN para comunicación con el actual PCGB para envío de las operaciones efectuadas por BM (se comunican en el formato actual) y recibir los datos de parametrización/configuración desde el PCGB actual.
- El nuevo concentrador se conecta con el SAE para intercambio de comandos referentes al posicionamiento, alarmas, datos de ocupación del vehículo, etc., según se ha indicado anteriormente.
- El nuevo concentrador se conecta al Router WLAN para comunicación con el nuevo PCGB SC vía WIFI (ver punto PCGB de MTSA).
- El nuevo concentrador dispone de un módulo GSM/GPRS/3G/UMTS para comunicación de datos on-line al PCGB SC y al SCGB.
- El concentrador incluirá asimismo un módulo de localización con GPS, independientemente de otros sistemas existentes.
- El equipo estará preparado para poder ser conectado en el futuro a un módulo de comunicaciones WIMAX, de tal forma que sea posible su comunicación con los Sistemas Centrales a través de una red WiMax.
- El nuevo concentrador se comunica con las nuevas validadoras SC a través del Router WLAN. El adjudicatario deberá entregar el protocolo de comunicaciones entre el concentrador y las canceladoras para evitar dependencias futuras con el proveedor.
- Modos de operación:
 - Operación: es el modo normal del equipo, en el que se encuentra operativo para efectuar las funciones anteriormente descritas.
 - Supervisión y mantenimiento: este modo sólo es accesible previa identificación del personal de supervisión o mantenimiento a través del terminal de mantenimiento que se conecte al concentrador, introduciendo el código de identificación de dicho personal y permite acceder a menús de funcionamiento del equipo para funciones de mantenimiento.
 - Bloqueo: el equipo podrá bloquearse, para evitar manipulaciones, por ejemplo, durante un tiempo de ausencia del operador.
- El concentrador permitirá la descarga y consulta local de todas las operaciones y alarmas de los equipos embarcados, así como la actualización del firmware del concentrador y las canceladoras de a bordo mediante conexión del terminal de mantenimiento al concentrador.
- El concentrador suministrará un servicio web que contenga la siguiente información:
 - Número de vehículo
 - Número concentrador
 - Servicio SAE
 - Línea
 - Sentido
 - Última parada
 - Próxima parada
 - Fecha/hora última cancelación
- El equipo será capaz de efectuar la encriptación de los datos transmitidos y firma digital (o algoritmo Hash equivalente) en el formato que se defina (encriptación DES/TDES, AES, firma digital RSA u otros).
- Diseño de ordenador sin partes móviles de ventilación (eliminando ventiladores y utilizando otros elementos de estáticos de refrigeración).

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 113 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- El equipo tendrá los interfaces necesarios para comunicarse con el resto de equipos.

6.4.3. Funcionalidades a valorar positivamente

Se valorará positivamente que el concentrador permita levantar varias máquinas virtuales en el mismo hardware.

Se valorará positivamente una segunda tarjeta de red Ethernet.

6.4.4. Requisitos técnicos

Las especificaciones que se incluyen a continuación responden a las necesarias para el cumplimiento de las funciones detalladas anteriormente. El concentrador deberá contar con todos los elementos necesarios para su cumplimiento. Deberá disponer al menos de:

- Capacidad de proceso y almacenamiento suficientes para garantizar las necesidades requeridas
- Interfaces necesarios para comunicarse con el resto de equipos, al menos:
 - RS-232 para conexión con el SAE
 - RS-232 para conexión con el actual concentrador.
 - Canal para conexión con terminal de mantenimiento.
 - Módulo GSM/GPRS/3G/UMTS
 - Tarjeta de red Ethernet para conexión con router WIFI y validadoras.
 - Se valorará positivamente la posibilidad de configurar distintas redes sobre la misma tarjeta.
 - Se valorará positivamente una segunda tarjeta de red Ethernet.
- Opciones del sistema de almacenamiento de información.
El almacenamiento en el concentrador de billetaje deberá ser una memoria apta para vibraciones, evitando los discos duros convencionales.
- Leds de iluminación
 - Es imprescindible disponer al menos de leds verde y rojo para indicación de encendido y estado operativo.
- Soporte fijo, preferiblemente de acero inoxidable, de conexión con un sistema de anclaje seguro, fiable y amortiguado, en especial en lo que respecta a los conectores eléctricos y electrónicos. El equipo deberá ubicarse en el compartimento del tranvía destinado al efecto.
- Cuando un tranvía esté estacionado o fuera de servicio el consumo eléctrico deberá ser mínimo para el concentrador que deberá de estar en modo standby. Las canceladoras deberán estar totalmente apagadas para evitar ese consumo.
- Cumplirá los requisitos de robustez habituales según norma UNE 60068.
 - Resistencia a la vibración y al choque (ver apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”, en el punto “Requisitos técnicos robustez y medioambientales”, para equipos embarcados).
- Otros parámetros aplicables:
 - Tensión de alimentación 12-40V

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 114 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Deberán disponer de fuente de alimentación específicas.
- Deberán estar protegidos contra sobretensiones y efectos radioeléctricos generados por otros elementos embarcados.

6.4.5. Afecciones a fases y etapas

- Durante la etapa de convivencia, coexistirán 2 concentradores:
 - o El actual, conectado a las canceladoras de BM y al SAE a través del nuevo concentrador, que comunica al PCGB SC actual) las operaciones de BM efectuadas y recibe del actual PCGB los datos de configuración/parametrización.
 - o El nuevo concentrador, conectado a las canceladoras SC y al SAE por puerto serie, que comunica al nuevo PCGB SC las operaciones de SC realizadas y recibe del nuevo PCGB SC los datos de configuración/parametrización.
- Se prevé que en la etapa de convivencia de BM y SC, puedan diseñarse procesos progresivos de sustitución de las canceladoras de BM por canceladoras de SC.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 115 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

6.5. PUNTO DE PERSONALIZACIÓN/ VENTA/ATENCIÓN AL CLIENTE

6.5.1. Descripción

El Punto de Venta/Att. Cliente/Personalización es un equipo que forma parte del sistema de billetaje y que permite la venta/recarga y personalización de títulos de transporte sin contacto, regularización de notas de crédito y billetes de incidencia emitidos por las máquinas automáticas y terminales de fiscalización y pago de multas.

MTSA contará con tres Puntos de Venta/Att. Cliente/Personalización, en las Oficinas Comerciales de Intercambiador, Trinidad y la Cuesta.

En una primera fase convivirán con los actuales Puntos de Venta de Bonos Magnéticos, en las Oficinas Comerciales. Posteriormente los reemplazarán. Durante el periodo de convivencia deberá estudiarse cuidadosamente la disposición de los equipos pues el espacio disponible es limitado.

El Punto de Venta/Att. Cliente/Personalización estará constituido por los siguientes elementos:

- Ordenador industrial
- Caja registradora de monedas y visor para el cliente.
- Dispensador/lector/grabador de tarjetas rígidas MIFARE/DESFIRE.
- Dispensador/lector/grabador de tarjetas flexibles MIFARE/ULTRALIGHT.
- Lector/grabador SC conectado al PC para lecturas/recargas de tarjetas flexibles y rígidas sin tener que usar los dispensadores.
- Impresora térmica de recibos.
- Módulo SAM para operaciones con tarjetas.
- Gestión de NFC para consulta, recargas, etc.
- Escáner conectado al PC para introducción de datos de personalización.
- Impresora conectada al PC para la impresión de informes u otras informaciones acerca del proceso de emisión de títulos, así como para la impresión de facturas, consultas efectuadas, etc.
- Webcam para la obtención de fotos de usuario para el proceso de personalización.
- Lector de QR para poder leer número de tarjeta de los billetes de incidencia o números de tarjeta defectuosos.
- TPV de pago bancario.

6.5.2. Funciones

Las funciones que estarán aseguradas por los Puntos de Venta/Att. Cliente/Personalización incluyen:

- La emisión y recarga de títulos flexibles (FAN-FOLD o ROLLO) y rígidos sin contacto.
- El pago con monedas, billetes o mediante tarjetas bancarias.
- Personalización de títulos.
- Gestión de incidencias.
- Cobro de multas

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 116 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

- El interface con los usuarios.
- La intervención en los Puntos de Venta/Att. Cliente/Personalización por personal de MTSA de distintos perfiles (mantenimiento, comercial, seguridad, etc.).
- La memorización de informaciones de distribución.
- La explotación de datos de distribución y de mantenimiento en el PCGB SC o SCGB común.
- La modificación del programa o de parámetros de explotación de forma remota.
- La transmisión de datos entre los Puntos de Venta/Att. Cliente/Personalización y el PCGB SC el SCGB común.

En relación a la emisión y recarga de títulos sin contacto:

- Relativo a la venta de tarjetas:
 - Para los soportes anónimos: incluye la grabación de los datos de inicialización y venta de la tarjeta (cambio de claves, grabación de datos de venta, etc.) y grabación de los datos del título elegido según la matriz de compatibilidad de títulos-tarjetas que se defina.
 - Para los soportes personalizados: podrán establecerse mecanismos de personalización diferida según los cuales el usuario solicite la tarjeta personalizada (bien a través de medios telemáticos como solicitud a través de página web, o bien por otros medios como entrega de solicitud en algún punto perteneciente a MTSA), de forma que el usuario recoja la tarjeta una vez personalizada, debiendo activarse y grabar el título que corresponda en la tarjeta, al igual que se hace con las tarjetas anónimas. También podrá realizarse la personalización en el momento en que el usuario lo solicite en las Oficinas Comerciales.
- Podrán contemplarse mecanismos de seguridad especiales anti-fraude para el proceso de personalización como la obligatoriedad de conexión con las BBDD de SCGB común o la limitación de operaciones (por ejemplo 100) en caso de pérdida de esta comunicación.
- Carga y recarga de títulos en los diferentes tipos de tarjetas: recarga de títulos ya cargados en las tarjetas y carga de nuevos títulos según la matriz de compatibilidad que se defina.
- Consulta: consulta de datos contenidos en las tarjetas (saldo, tipo de tarjeta, perfil, históricos, etc.).
- Recuperación de tarjetas que no han finalizado correctamente el proceso de grabación según los procedimientos que se definan.
- Regularización de notas de crédito o billetes de incidencia, a través de introducción de código manual de nota de crédito o billete de incidencia o por QR.
- Podrá contemplarse el uso del lector de QR para otras acciones tales como la emisión de títulos pertenecientes a promociones.

En relación a la gestión de incidencias:

- La aplicación local se conectará al SCGB común gestionando las funcionalidades que se describen a continuación mediante los web service implementados en el SCGB al efecto:
 - Consultas: podrán efectuarse consultas sobre usuarios, tarjetas (históricos, espejos de tarjeta, etc.) pudiendo efectuar filtros sobre dichas consultas (por ejemplo, para un intervalo de fechas, a partir de fecha desde, mostrar sólo operaciones de un tipo específico, etc.).
 - Canjes y reconstrucciones:
 - Reconstrucciones: si la tarjeta queda inutilizada (por ejemplo, por datos corruptos en algún sector), se efectuará una reconstrucción de la tarjeta, de

	<p align="center"><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 117 de 278</p>
	<p align="center"><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

modo que se recuperan los datos de la tarjeta existentes en el sistema central, para grabarlos en la tarjeta.

- Canjes: si la tarjeta no puede reconstruirse o no se dispone de ella (por ejemplo, por robo o pérdida), debe destruirse o ponerse en lista negra la tarjeta anterior, que será dada de baja una vez destruida, y canjear la tarjeta antigua por una nueva, recuperando los datos del sistema central.

NOTA: Debe tenerse en cuenta que los datos en el sistema central pueden tener un decalaje de X días (debería ser como máximo 1 día, puesto que las operaciones se envían on –line para el caso de las ventas y al final del día en el caso de las validaciones, aunque es posible que algunas operaciones lleguen con mayor periodicidad – por ejemplo, fallo en el envío de algún equipo). Es por esto que pueden existir operaciones no actualizadas en el SCGB común y que los datos grabados en la tarjeta no se correspondan con la realidad. Para resolver este punto puede indicarse al usuario que espere X tiempo hasta la operación de reconstrucción o canje o aplicar las correcciones de saldo por lista gris a la tarjeta a reconstruida/canjeada.

- Billetes de incidencia: Podrán efectuarse procesos de actualización de saldo a partir de los billetes de incidencia aportados por el usuario (una vez comprobada su autenticidad y efectuar su registro en el SCGB común). Se dispondrá de un lector de código de barras 2D para la lectura de billetes de incidencia y números de tarjeta.
- Listas y recuperaciones: se aplicarán los procesos de recuperación y de listas antes de efectuar las operaciones de reconstrucción y canje anteriores:
 - Gestión de claves y estructuras de datos (ver apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”, en el punto “Gestión de claves y estructuras de datos”).
 - Gestión de listas (ver apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”, en el punto “Gestión de listas”).

Todas las operaciones efectuadas (ventas, personalizaciones, reconstrucciones, canjes, operaciones de listas – por ejemplo, solicitud de inclusión en lista negra de una tarjeta robada), deberán registrarse en el SCGB común.

Pago Mixto.

La venta y todo el proceso posterior de comunicaciones y gestión contable y de compensaciones, comisiones y liquidaciones en el PCGB SC y SCGB deberán tener previsto el pago de cualquier operación. Podrá efectuarse en pago mixto realizado por diferente modos (por ejemplo pagar la mitad al contado y el resto con tarjeta de crédito).

Será posible la anulación de la última operación de cobro: deberá poder realizar la anulación de la última operación de cobro efectuada mediante petición del Agente Comercial, de modo que la tarjeta quede en el estado en el que estaba con anterioridad a la última operación, pudiendo establecerse procesos de grabación de histórico de la anulación realizada, aumento del número de transacción de la tarjeta, así como limitaciones como no haber efectuado ninguna operación intermedia o limitar el tiempo transcurrido desde la operación que se quiere anular y la anulación.

El equipo indicará el estado resultante de cada una de las operaciones que pueda realizar. Mostrando indicaciones para cada uno de los eventos que puedan darse: por ejemplo, recarga correcta en monedero y saldo viajes restante, tarjeta no válida, etc.

El equipo podrá emitir mensajes de texto a través de la pantalla, que serán configurables desde el PCGB SC.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 118 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

En previsión del uso de soportes de diferente naturaleza (tarjetas, relojes, llaveros, móviles NFC, etc.), el lector/grabador sin contacto deberá prever la gestión de dichos soportes, debiendo el ofertante detallar las características morfológicas y de operación de dicho lector (forma de sujeción, medidas, etc.).

Podrá exigirse la emisión de recibo de cada una de las operaciones efectuadas. El formato y contenido de estos tickets será configurable desde el PCGB SC.

Inicio de sesión: para el inicio de sesión del equipo se requerirá la identificación del operador. Dicha identificación podrá efectuarse mediante tarjeta de identificación sin contacto (más clave asociada a la tarjeta) o bien mediante código identificativo del usuario.

Seguridad: se requerirán, además, las siguientes medidas de seguridad:

- Conexión segura entre los equipos y los Sistema Centrales (VPN, encriptación, certificados digitales, etc.).
- Incapacidad de operar los equipos si reciben más de x intentos (parametrizable) no válidos de acceso o si se encuentran desconectados de los Sistema Centrales por más de un tiempo parametrizable.
- Será imprescindible una operación inicial diaria (como mínimo) y on-line contra el SCGB común que autorice a los equipos para poder operar, así como la comprobación de nuevas parametrizaciones existentes contra el PCGB SC.
- Se verificarán todas las medidas de seguridad para garantizar que toda operación quede registrada y que toda tarjeta grabada sea considerada una operación (aun pudiendo quitar alimentación eléctrica durante una carga, eliminación del rollo de comprobantes, etc.).
- Acceso limitado al equipo, para lo cual se utilizará un usuario/clave (o simplemente clave) cuyas características garanticen la seguridad (longitud, cambio cada determinada cantidad de tiempo, no se pueden repetir las últimas n claves, etc.). En caso de acceder con algún medio físico (utilización de una tarjeta, por ejemplo), será necesaria la introducción de una clave asociada a dicho medio.
- Garantías de que todo usuario/a que opera el terminal, puede ser identificado.

Modos de operación:

- Venta: es el modo normal del equipo, en el que se encuentran accesibles las funciones de consulta, venta de tarjeta, recarga de títulos, mediante tecla de pulsación directa. En este modo, y según la función elegida, se efectúan las lecturas necesarias sobre la tarjeta para los procesos lógicos de consulta/venta/recarga y posterior grabación de datos en la tarjeta en aquellas funciones que lo requieran (datos de tarjeta, saldos, históricos de carga, etc.). Se tendrán en cuenta verificaciones sobre parámetros que deberán almacenarse en el equipo o en el SCGB común (por ejemplo, matriz de compatibilidad de títulos – tarjetas, importes máximos a cargar, etc.).
- Supervisión y mantenimiento: este modo sólo es accesible previa identificación del personal de supervisión o mantenimiento mediante tarjeta sin contacto del empleado correspondiente o introducción del código de identificación de éste y permite acceder a menús de funcionamiento del equipo para funciones de mantenimiento.
- Bloqueo: el equipo podrá bloquearse, para evitar manipulaciones, por ejemplo, durante un tiempo de ausencia del operador.
- Modo degradado: Cuando el Punto de Venta/Att. Cliente/Personalización se encuentre sin conexión con el PCGB SC o el SCGB común, seguirá realizando de forma autónoma las

  	<p><i>Sistema de Billeaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 119 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

operaciones actualizando todos los registros de transacciones realizadas, estado de consumibles, refresco de alarmas, etc. cuando se recupere la conexión. Deberá estar dimensionado de tal modo que permita un modo degradado de funcionamiento por, al menos, 30 días. No obstante, habrá funciones que no pueden ejecutarse sin conexión.

Comunicaciones con PCGB SC: El Punto de Venta/Att. Cliente/Personalización se comunicará con el PCGB SC a través de la Red de Transmisión de MTSA por TCP/IP, para:

- Transmitir alarmas, al menos las expuestas en el apartado “ALARMAS DEL EQUIPAMIENTO – AUTOMÁTICAS ACTUALES”, teniendo en cuenta la sustitución de equipos magnéticos por equipos sin contacto y generando solo las alarmas aplicables a este equipo.
- Transmitir datos relativos al estado de consumibles.
- Recibir configuraciones/parametrizaciones, tales como menús de compra, imagen para estado de reposo, etc.
- Actualización de software mediante telecarga.
- Los equipos serán capaces de efectuar la encriptación de los datos transmitidos y firma digital (o algoritmo Hash equivalente) en el formato que se defina (encriptación DES/TDES, AES, firma digital RSA u otros).

Comunicaciones con SCGB común. El Punto de Venta/Att. al Cliente/Personalización se comunicará con el SCGB común a través de la Red de Transmisión de MTSA y su conexión de datos externa (internet) por TCP/IP, para:

- Transmitir o recibir datos relacionados con todas las operaciones de validación, compra/recarga, personalización y atención al cliente, tales como tarifas, títulos, importes máximos a cargar, etc.
- Los equipos serán capaces de efectuar la encriptación de los datos transmitidos y firma digital (o algoritmo Hash equivalente) en el formato que se defina (encriptación DES/TDES, AES, firma digital RSA u otros).

Los Puntos de Venta/Att. Cliente/Personalización deberán también cumplir con cualquiera de las funciones que cubre el Punto de Venta actual de MTSA.

Diseño de ordenador sin partes móviles de ventilación (eliminando ventiladores y utilizando otros elementos de estáticos de refrigeración).

6.5.3. Funcionalidades a valorar positivamente

Integración de aplicación de gestión de incidencias y venta/recarga

Comunicación ordenador-periféricos en la que se evite una comunicación canal serie convencional que, ante pérdida de esta comunicación, permita su restablecimiento sin necesidad de reinicio del sistema operativo, siendo la comunicación USB una opción válida.

6.5.4. Requisitos técnicos funcionales

6.5.4.1. Generalidades

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 120 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

La tipología de estructura de los Puntos de Venta/Att. Cliente/Personalización será modular para facilitar las operaciones de mantenimiento. Cada subconjunto, independientemente de su montaje, podrá recambiarse sin retirar otro subconjunto.

Se estandarizarán preferentemente los componentes diversos que efectúen la misma función.

Los aparellajes incluirán todas las localizaciones, puntos de control o de reglaje necesarios para el mantenimiento del emplazamiento (1er nivel).

El conjunto de componentes irá acompañado de un dossier completo facilitando las intervenciones (esquemas eléctricos y electrónicos, disposición de los elementos constitutivos, localización de bornes).

Los subconjuntos objeto de recambio estándar en el emplazamiento serán totalmente intercambiables sin reglaje complejo o adaptación al entorno de los equipos.

Todas las conexiones entre subsistemas o entre elementos del mismo sistema deberán limitar el número de partes móviles necesarias.

Los equipos deberán poder operar según las características y requisitos de robustez habituales según norma UNE 60068 expuestas en el apartado "Detalle Funciones y Requisitos Técnicos" para equipos puntos de venta.

Todos los subsistemas deberán tener capacidad de proceso y almacenamiento suficientes para garantizar las necesidades requeridas, debiendo justificarse técnicamente la validez de las citadas características para las funciones requeridas en el presente pliego.

Deberán implementarse mecanismos que eviten la pérdida de información almacenada en el ordenador industrial, incluso por pérdida del disco duro interno.

El cableado utilizado para la comunicación de dispositivos debe estar debidamente identificado en ambos extremos, detallando el origen y el fin, (p.e., ordenador/emisor sin contacto y emisor sin contacto/ordenador, en cada extremo).

El cableado utilizado para la alimentación de dispositivos debe estar debidamente identificado en ambos extremos, detallando el origen y el fin, (p.e., magnetotérmico X/emisor sin contacto y emisor sin contacto/magnetotérmico X).

Diseño de ordenador sin partes móviles de ventilación (eliminando ventiladores y utilizando otros elementos de estáticos de refrigeración).

6.5.4.2. Accesibilidad para las personas discapacitadas

No aplica.

  	<p><i>Sistema de Biletaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 121 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

6.5.4.3. *Unidad de Control*

La Unidad de Control se encarga de monitorizar y asegurar el correcto funcionamiento de todos los subsistemas del Punto de Venta/Att. Cliente/Personalización.

Se basa en un ordenador industrial capaz de comunicarse con todos los periféricos.

Correrá una aplicación local responsable de todas las operaciones de venta, interacción con el usuario, control contable y de consumibles, personalización, cobro de multas, establecimiento de comunicaciones con el PCGB SC y el SCGB común.

Deberá contar con filtro de aire.

En caso de fallo de comunicación con los subsistemas del Punto de Venta/Att. Cliente/Personalización, la aplicación deberá representar en un sinóptico (accesible a través de un módulo de supervisión/monitorización) una alarma asociada y un resumen textual de la misma, en castellano.

Se encargará de vigilar el acceso por personal autorizado al Punto de Venta/Att. Cliente/Personalización. El usuario tendrá que hacer login por código o tarjeta SC (en este último caso deberá introducirse una clave asociada) y, en caso de fallo, enviar una alarma al PCGB SC. Ante esta circunstancia la unidad de control deberá impedir el acceso a cualquier subsistema.

Además, el Punto de Venta/Att. Cliente/Personalización deberá poder memorizar:

- Los datos relacionados con cada transacción, venta de títulos o recarga. Estos datos comprenderán como mínimo el día y la hora de la transacción, el tipo de título, el número de serie asociado, el número de trayectos y su validez.
- Los datos relacionados con las transacciones comerciales en un periodo de tiempo máximo a definir (suma total en caja, importes y horas de transacciones, nº de tarjetas bancarias, importe de las transacciones con tarjeta).
- Las horas de aparición de eventos/alarmas con el código de fallo correspondiente.
- Datos relativos al proceso de personalización.

Deberá preverse capacidad suficiente para almacenar todos estos datos durante al menos 100 días.

Podrá definirse la preparación manual o con cierta periodicidad (diaria) de un “fichero de actividad”, el cual será transmitido diariamente al sistema central (SCGB común). Este fichero contendrá el conjunto de las informaciones útiles en términos de gestión contable y financiera.

El ordenador deberá contar al menos con un puerto de red que se conecta directamente al switch de Oficina Comercial o Talleres y Cocheras (cableado UTP/FTP CAT6).

El diseño del ordenador deberá ser robusto, tipo industrial.

El ordenador contará, al menos, con:

- Un monitor.
- Mínimo 6 puertos USB 2.0, 2 de ellos en la parte delantera.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 122 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Modem integrado.
- Memoria disco duro y RAM suficientes para funciones especificadas.
- Unidad de DVD +/- RW 16X.
- Todas las tarjetas de comunicación necesarias para comunicación con periféricos (Ethernet, serie, paralelo).

6.5.4.4. Interacción cliente usuario.

Los módulos de interacción se encargan de la comunicación con los clientes y usuarios internos de MTSA por medio de las siguientes funciones:

- Representación de información en una pantalla
- Recepción de información por medio de un teclado/ratón estándar o un TPV de pago bancario.

El interfaz hombre-máquina permitirá la venta de todos los títulos definidos en SCGB común y permitirá asimismo indicar al cliente y usuario el precio de los títulos, la suma a pagar después de su elección, la acción que ha de realizar, el estado del Punto de Venta/Att. Cliente/Personalización (fuera de servicio, ausencia de cambio de moneda, indisponibilidad de pago mediante tarjeta, etc.).

En estado de reposo, el Punto de Venta/Att. Cliente/Personalización no deberá dar la impresión de estar fuera de servicio, por lo que deberá aparecer cualquier tipo de animación.

El idioma por defecto será el español pero se podrá acceder a todos los menús en inglés, alemán y francés.

Cualquier intervención del usuario, podrá llevar asociada una señal sonora de confirmación. Las características técnicas del zumbador se describen en el apartado "Detalla funciones y requisitos técnicos".

El Interfaz Hombre Máquina (IHM) será considerado un entregable dentro del alcance del siguiente pliego. MTSA deberá ser capaz de introducir modificaciones de forma autónoma y por operaciones sencillas y herramientas informáticas estándar.

El tiempo de vida medio de la pantalla deberá ser de al menos 50.000 horas (con brillo máximo).

Unos LED indicarán el uso de ranuras.

6.5.4.5. Distribución/recarga, personalización de títulos, gestión de incidencias y códigos de recarga para VÍA-MÓVIL

El Punto de Venta/Att. Cliente/Personalización distribuirá y recargará todos los títulos definidos en SCGB común.

Permitirá la lectura y grabación de tarjetas sin contacto rígidas MIFARE/DESFIRE según los procedimientos que se especifiquen. Esto se realizará por un apilador de tarjetas con las siguientes características:

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 123 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

- Capacidad de grabación y comunicación con el ordenador informando del estado del proceso.
- La capacidad del apilador será de, al menos, 100 tarjetas.
- Contará con cajetín receptor independiente para tarjetas correctas y tarjetas defectuosas. La capacidad de ambos será de, al menos, 20 tarjetas.
- Capacidad mínima de emisión de 100 tarjetas por hora (impresión a color 2 caras con grabación de mapa de tarjeta).
- Impresión a color de tarjeta, con calidad fotográfica y a doble cara.
- Operación temperatura de funcionamiento MIN/MAX: 15° / 30° C.
- Almacenamiento temperatura almacenamiento MIN/MAX: -5° / +70° C
- Operación humedad: 20% a 65% (sin condensación)
- Almacenamiento humedad: 20% a 70% (sin condensación)
- Módulo SAM con al menos 4 bahías con las características técnicas referidas en el punto "Módulos SAM".

Permitirá la lectura y grabación de tarjetas sin contacto flexibles (FAN-FOLD o ROLLO, MIFARE/ULTRALIGHT) según los procedimientos que se especifiquen. Esto se realizará por un apilador de tarjetas con las siguientes características:

- Capacidad de grabación y comunicación con el ordenador informando del estado del proceso
- La capacidad del contenedor de títulos vírgenes (o del rollo) será de, al menos, 400 tarjetas.
- Contará con cajetín receptor independiente para tarjetas correctas y tarjetas defectuosas. La capacidad de ambos será de, al menos, 100 tarjetas.
- Capacidad mínima de emisión de 100 tarjetas por hora.
- Operación temperatura de funcionamiento MIN/MAX: 15° / 30° C
- Almacenamiento temperatura almacenamiento MIN/MAX: -5° / +70° C
- Operación humedad: 20% a 90% (sin condensación)
- Almacenamiento humedad: 20% a 70% (sin condensación)
- Módulo SAM con al menos 4 bahías con las características técnicas referidas en el punto "Módulos SAM".

Todos los dispositivos lectores/emisores cumplirán los requisitos detallados en el apartado "Detalle funciones y requisitos técnicos".

Se contará con un lector/grabador SC conectado al ordenador industrial para lecturas/comprobaciones/grabaciones de tarjetas sin tener que usar los dispensadores.

La expedición de tarjetas (sólo FAN-FOLD o ROLLO) se limita a los soportes anónimos e incluye la grabación de los datos de inicialización y venta de la tarjeta (cambio de claves, grabación de datos de venta, etc.) y grabación de los datos del título elegido según la matriz de compatibilidad de títulos-tarjetas que se defina.

El adjudicatario deberá suministrar un documento con las características técnicas físicas (dimensiones, espesores, etc.) y electrónicas que deben cumplir las tarjetas sin contacto tanto rígidas como flexibles, para operar correctamente con el equipamiento de los Puntos de Venta/Att. Al Cliente/Personalización.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 124 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

Para las solicitudes de personalización, tramitadas en la oficina o bien a través de un interfaz con SCGB común (para peticiones de realizadas por web), se hará uso de un escáner conectado al ordenador industrial, de la impresora de tarjetas rígidas anteriormente descrita, de una webcam y de una impresora conectada al ordenador para la impresión de informes u otras informaciones acerca del proceso de emisión.

Podrán contemplarse mecanismos de seguridad especiales anti-fraude para el proceso de personalización como la obligatoriedad de conexión con las BBDD de SCGB común o la limitación de operaciones (por ejemplo 100) en caso de pérdida de esta comunicación.

Todos los equipos deberán contar con un módulo SAM para operaciones con tarjetas (ver características técnicas según apartado “Módulos SAM”).

Además, los equipos serán capaces de efectuar la encriptación de los datos transmitidos y firma digital (o algoritmo Hash equivalente) en el formato que se defina (encriptación DES/TDES, AES, firma digital RSA u otros).

Los equipos pertinentes deberán contar con una gestión de NFC para consulta, recargas, etc.

Tras la aceptación del pago, el Punto de Venta/Att. al Cliente/Personalización extraerá el título virgen seleccionado del contenedor, codificará el título y después verificará la coherencia de los datos codificados.

Si la verificación es correcta, el título será entregado al usuario. Si la verificación es incorrecta, el título será enviado en un receptáculo previsto a este efecto.

Deberán soportarse, además, las siguientes opciones:

- Consulta: consulta de datos contenidos en las tarjetas (saldo, tipo de tarjeta, perfil, históricos, etc.).
- Recuperación de tarjetas que no han finalizado correctamente el proceso de grabación según los procedimientos que se definan.
- A modo de interfaz con VÍA-MÓVIL deberá imprimirse un recibo para las operaciones de recarga. Este código de recarga está compuesto por la numeración del bono más un código aleatorio compuesto por 4 dígitos numéricos BBCC correspondiendo BB al número del punto de venta y CC es un código de control generado de forma aleatoria. VÍA-MÓVIL consultará la validez del código de recarga conectándose directamente a la BBDD local del Punto de Venta/Att. Cliente/Personalización correspondiente.
- Podrá contemplarse el uso del lector de QR para otras acciones tales como la emisión de títulos pertenecientes a promociones.
- Gestión de incidencias:
 - Recuperación/regeneración de tarjetas y títulos defectuosos introduciendo el número de tarjeta o bien leyéndolo a través del lector de QR.
 - Lectura de QR o introducción manual en el sistema del código asociado a un billete de incidencia, permitiendo regularizarlo generando un nuevo título, devolviendo el importe al cliente, etc. Los requisitos técnicos del lector se incluyen en el apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”.
 - Regularización de notas de crédito generadas en las Expendedoras automáticas.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 125 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

La reposición de consumibles (bonos flexibles) deberá ser simple (accesible para un operario no técnico), y estar pensadas de manera que se eviten las pérdidas de títulos del final de los contenedores de bonos. Las informaciones transmitidas al PCGB SC sobre el estado de los consumibles deberán ser fiables y actualizables en tiempo real, generándose alarmas en caso de consumibles agotados o casi agotados (esta última alarma parametrizable desde PCGB SC e independiente para cada Punto de Venta/Att. Cliente/Personalización).

Si la tarjeta de memoria sin contacto a recargar figura en una lista negra, la recarga será denegada. Esta verificación se realizará por consulta al SCGB común o localmente, en caso de pérdida de comunicación con el SCGB.

El Punto de Venta/Att. Cliente/Personalización tendrá la capacidad de gestión de listas (negra, blanca, gris) de hasta 100.000 tarjetas

6.5.4.6. Pago con monedas

El pago con monedas se realizará de modo manual, siendo el usuario (Agente Comercial) el responsable de introducir las monedas en la caja de registro.

La apertura de la caja de registro podrá efectuarse de forma manual, con una llave o a través de la aplicación local del Punto de Venta/Att. Cliente/Personalización (operación que será sensible al perfil de usuario).

Se dispondrá de un visor de operaciones por el que el cliente podrá conocer datos como el importe del pago o devolución. Este equipo recibirá los datos del ordenador industrial.

Todos los flujos de dinero serán seguidos de forma “contable” por el equipo. Podrán emitirse recibos contables antes y después de cada operación. Estos flujos serán asimismo registrados en el equipo, y transmitidos al SCGB común.

Las empresas encargadas del proceso de puesta en marcha y mantenimiento deberán poner a disposición de MTSA un sistema de control de llaves de apertura de la caja de registro de tal modo que se garantice la trazabilidad de las mismas y la imposibilidad de generación de copias sin autorización de MTSA.

6.5.4.7. Pago con billetes

El pago con monedas se realizará de modo manual, siendo el usuario (Agente Comercial) el responsable de introducir los billetes en la caja de registro.

Todos los flujos de dinero serán seguidos de forma “contable” por el equipo. Podrán Emitirse recibos contables antes y después de cada operación. Estos flujos serán asimismo registrados en la equipo, y transmitidos al SCGB común.

6.5.4.8. Pago con tarjeta bancaria

Se deberá aceptar pago con tarjetas bancarias EMV a través de un equipo de TPV estándar.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 126 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

El agente comercial tendrá la posibilidad de indicar en la aplicación local del Punto de Venta/Att. Cliente/Personalización si la transacción se ha efectuado en efectivo o por pago con tarjeta (el datáfono de cobro con tarjeta bancaria no forma parte del suministro y será aportado por MTSA).

6.5.4.9. Impresión de recibos

La Unidad de Impresión de Recibos se basará en un mecanismo térmico de impresión, con corte.

Se encargará de emitir Notas de Recarga (para VÍA-MÓVIL) y comprobantes de intervención o venta.

Deberán emitirse alarmas a PCGB SC tales como ausencia de papel, papel casi terminado o fallo de comunicación con el ordenador del equipo. En el apartado “ALARMAS DEL EQUIPAMIENTO – AUTOMÁTICAS ACTUALES” se muestra una lista de alarmas a generar debiendo por generarse las que sea aplicables este caso particular.

Las especificaciones técnicas del equipo se detallan en “Detalle funciones y requisitos técnicos”.

6.5.4.10. Escáner

Los requisitos técnicos del escáner se incluyen en el apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”.

6.5.4.11. Webcam

Los requisitos técnicos de la webcam se incluyen en el apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”.

6.5.4.12. Impresora a color.

Los requisitos técnicos de la impresora color se incluyen en el apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”.

6.5.4.13. Alimentación

Toda la alimentación de los equipos se realizará a través de tomas schuko ubicadas en las Oficinas Comerciales.

Para aquellos equipos que necesiten fuentes de alimentación de voltaje distinto, su suministro será objeto del presente pliego. Deberán ser del mismo modelo y tipo que las utilizadas en las expendedoras automáticas y con los mismos requisitos ambientales.

El Punto de Venta/Att. Cliente/Personalización deberá contar con una Unidad de Alimentación Ininterrumpida (UPS/SAI). En caso de fallo de suministro externo, la máquina deberá tener una autonomía de al menos 15 minutos. Deberá ser del mismo modelo y tipo que las utilizadas en las expendedoras automáticas y con los mismos requisitos ambientales.

  	<p><i>Sistema de Billeaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 127 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

En caso de fallo de la UPS o de fallo de suministro externo, PCGB SC deberá recibir las alarmas asociadas.

6.5.4.14. Intervención sobre el equipo

Será obligatoria la identificación del usuario en el sistema (en la aplicación local del equipo). En caso contrario se enviará una alarma al PCGB SC.

Dicha identificación podrá efectuarse mediante tarjeta de identificación sin contacto (y una clave asociada) o bien mediante código identificativo del usuario.

El acceso al Punto de Venta/Att. Cliente/Personalización y sus opciones de configuración/monitorización/operación se controlará por perfiles de usuario. Al menos existirán los siguientes:

- Mantenimiento: para la realización de trabajos de mantenimiento preventivos/correctivos.
- Comercial: para la reposición de consumibles y realización de transacciones comerciales.
- Financiero: para la revisión de datos contables.

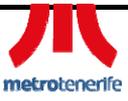
6.5.4.15. Mantenimiento/monitorización remota

Se deberán implantar funciones de mantenimiento y monitorización remota para los Puntos de Venta/Att. Cliente/Personalización:

- Transmisión de alarmas. Se evitará la aparición de toda alarma que sirva para la puesta a punto del sistema y sin un significado preciso para el personal de mantenimiento. En el apartado “ALARMAS DEL EQUIPAMIENTO – AUTOMÁTICAS ACTUALES” se muestra una lista de alarmas a generar debiendo poder generarse las que sean aplicables este caso particular.
- Mandos en remoto tales como reinicio de la aplicación local o del sistema operativo.
- Envío de parámetros de configuración/parametrizaciones desde PCGB SC tales como menús, imagen para estado de reposo, etc.
- Envío de parámetros de configuración/parametrizaciones desde SCGB común tales como tarifas de ventas, tipos de títulos, etc.

Se deberá prever un acceso remoto al Punto de Venta/Att. Cliente/Personalización a través de herramientas estándar como Telnet o Escritorio Remoto. Se habilitará el acceso remoto a la aplicación local como si el usuario estuviese presente en el puesto (y no sólo al personal de mantenimiento, también podría hacerlo el personal financiero o comercial). En particular se permitirá un modo visualización en el que podrá verse en remoto la pantalla que visualizan los Agentes Comerciales sin obstaculizar sus acciones, así como un modo de acceso a la aplicación local del puesto, cortándose la señal suministrada a la pantalla local del equipo (pantalla en negro para los Agentes Comerciales).

Será posible la telecarga de nuevas versiones de la aplicación local.

  	<i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i>	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 128 de 278
	<i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i>	

6.5.5. Afecciones a fases y etapas

En una primera fase convivirán con los actuales Puntos de Venta de Bonos Magnéticos, en las Oficinas Comerciales. Posteriormente los reemplazarán.

Durante el periodo de convivencia deberá estudiarse cuidadosamente la disposición de los equipos dado que el espacio disponible es limitado.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 129 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

6.6. PUNTO DE VENTA

6.6.1. Descripción

El Punto de Venta es un equipo que forma parte del sistema de billetaje y que permite la venta/recarga de títulos de transporte sin contacto.

MTSA contará con un Punto de Venta en Talleres y Cocheras.

En una primera fase convivirá con el actual Punto de Venta de Bonos Magnéticos, en Talleres y Cocheras. Posteriormente lo reemplazará.

Durante el periodo de convivencia deberá estudiarse cuidadosamente la disposición de los equipos pues el espacio disponible es escaso.

El Punto de Venta estará constituido por los siguientes elementos:

- Ordenador industrial
- Dispensador/lector/grabador de tarjetas flexibles MIFARE/ULTRALIGHT.
- Lector/grabador SC conectado al PC para lecturas/recargas de tarjetas flexibles y rígidas sin tener que usar los dispensadores.
- Impresora térmica de recibos.
- Módulo SAM para operaciones con tarjetas.
- Gestión de NFC para consulta, recargas, etc.
- Conexión a una impresora existente para la impresión de informes u otras informaciones acerca del proceso de emisión de títulos, así como para la impresión de facturas, consultas efectuadas, etc.
- Lector de QR para poder leer números de tarjeta defectuosos.

6.6.2. Funciones

Las funciones que estarán aseguradas por el Punto de Venta incluyen:

- La emisión y recarga de títulos flexibles (FAN-FOLD o ROLLO).
- Gestión de incidencias.
- El interface con los usuarios.
- La intervención en los Puntos de Venta por personal de MTSA de distintos perfiles (mantenimiento, comercial, seguridad, etc.).
- La memorización de informaciones de distribución.
- La explotación de datos de distribución y de mantenimiento en el PCGB SC o SCGB común.
- La modificación del programa o de parámetros de explotación de forma remota.
- La transmisión de datos entre los Puntos de Venta y el PCGB SC o el SCGB común.

Pago Mixto.

La venta y todo el proceso posterior de comunicaciones y gestión contable y de compensaciones, comisiones y liquidaciones en el PCGB SC y SCGB deberán tener previsto

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 130 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

que el pago de cualquier operación podrá efectuarse en pago mixto realizado por diferente modos (por ejemplo pagar la mitad al contado y el resto con tarjeta de crédito).

En relación a la emisión y recarga de títulos sin contacto:

- Relativo a la venta de tarjetas:
 - Para los soportes anónimos: incluye la grabación de los datos de inicialización y venta de la tarjeta (cambio de claves, grabación de datos de venta, etc.) y grabación de los datos del título elegido según la matriz de compatibilidad de títulos-tarjetas que se defina.
- Carga y recarga de títulos en los diferentes tipos de tarjetas: recarga de títulos ya cargados en las tarjetas y carga de nuevos títulos según la matriz de compatibilidad que se defina.
- Consulta: consulta de datos contenidos en las tarjetas (saldo, tipo de tarjeta, perfil, históricos, etc.).
- Recuperación de tarjetas que no han finalizado correctamente el proceso de grabación según los procedimientos que se definan.

En relación a la gestión de incidencias:

- La aplicación local se conectará al SCGB común gestionando las funcionalidades que se describen a continuación mediante los web services implementados en el SCGB al efecto:
 - Consultas: podrán efectuarse consultas sobre usuarios, tarjetas (históricos, espejos de tarjeta, etc.) pudiendo efectuar filtros sobre dichas consultas (por ejemplo, para un intervalo de fechas, a partir de fecha desde, mostrar sólo operaciones de un tipo específico, etc.).
 - Canjes y reconstrucciones:
 - Reconstrucciones: si la tarjeta queda inutilizada (por ejemplo, por datos corruptos en algún sector), se efectuará una reconstrucción de la tarjeta, de modo que se recuperan los datos de la tarjeta existentes en el sistema central, para grabarlos en la tarjeta.
 - Canjes: si la tarjeta no puede reconstruirse o no se dispone de ella (por ejemplo, por robo o pérdida), debe destruirse o ponerse en lista negra la tarjeta anterior, que será dada de baja una vez destruida, y canjear la tarjeta antigua por una nueva, recuperando los datos del sistema central.

NOTA: Debe tenerse en cuenta que los datos en el sistema central pueden tener un decalaje de X días (debiera ser como máximo 1 día, puesto que las operaciones se envían on-line para el caso de las ventas y al final del día en el caso de las validaciones, aunque es posible que algunas operaciones lleguen con mayor periodicidad – por ejemplo, fallo en el envío de algún equipo). Es por esto que pueden existir operaciones no actualizadas en el SCGB común y que los datos grabados en la tarjeta no se correspondan con la realidad. Para resolver este punto puede indicarse al usuario que espere X tiempo hasta la operación de reconstrucción o canje o aplicar las correcciones de saldo por lista gris a la tarjeta a reconstruida/canjada.

- Listas y recuperaciones: se aplicarán los procesos de recuperación y de listas antes de efectuar las operaciones de reconstrucción y canje anteriores:
 - Gestión de claves y estructuras de datos (ver apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”, en el punto “Gestión de claves y estructuras de datos”).
 - Gestión de listas (ver apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”, en el punto “Gestión de listas”).

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 131 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

Todas las operaciones efectuadas (ventas, reconstrucciones, canjes, operaciones de listas – por ejemplo, solicitud de inclusión en lista negra de una tarjeta robada), deberán registrarse en el SCGB común.

Será posible la anulación de la última operación de cobro: deberá poder realizar la anulación de la última operación de cobro efectuada mediante petición del Agente Comercial, de modo que la tarjeta quede en el estado en el que estaba con anterioridad a la última operación, pudiendo establecerse procesos de grabación de histórico de la anulación realizada, aumento del número de transacción de la tarjeta, así como limitaciones como no haber efectuado ninguna operación intermedia o limitar el tiempo transcurrido desde la operación que se quiere anular y la anulación.

El equipo indicará el estado resultante de cada una de las operaciones que pueda realizar. Mostrando indicaciones para cada uno de los eventos que puedan darse: por ejemplo, recarga correcta en monedero y saldo viajes restante, tarjeta no válida, etc.

El equipo podrá emitir mensajes de texto a través de la pantalla, que serán configurables desde el PCGB SC.

En previsión del uso de soportes de diferente naturaleza (tarjetas, relojes, llaveros, móviles NFC, etc.), el lector/grabador sin contacto deberá prever la gestión de dichos soportes, debiendo el ofertante detallar las características morfológicas y de operación de dicho lector (forma de sujeción, medidas, etc.).

Podrá exigirse la emisión de recibo de cada una de las operaciones efectuadas. El formato y contenido de estos tickets será configurable desde el PCGB SC.

Inicio de sesión: para el inicio de sesión del equipo se requerirá la identificación del operador. Dicha identificación podrá efectuarse mediante tarjeta de identificación sin contacto (más clave asociada a la tarjeta) o bien mediante código identificativo del usuario.

Seguridad: se requerirán, además, las siguientes medidas de seguridad:

- Conexión segura entre los equipos y los Sistema Centrales (VPN, encriptación, certificados digitales, etc.).
- Incapacidad de operar los equipos si reciben más de x intentos (parametrizable) no válidos de acceso o si se encuentran desconectados de los Sistema Centrales por más de un tiempo parametrizable.
- Será imprescindible una operación inicial diaria (como mínimo) y on-line contra el SCGB común que autorice a los equipos para poder operar, así como la comprobación de nuevas parametrizaciones existentes contra el PCGB SC.
- Se verificarán todas las medidas de seguridad para garantizar que toda operación quede registrada y que toda tarjeta grabada sea considerada una operación (aun pudiendo quitar alimentación eléctrica durante una carga, eliminación del rollo de comprobantes, etc.).
- Acceso limitado al equipo, para lo cual se utilizará un usuario/clave (o simplemente clave) cuyas características garanticen la seguridad (longitud, cambio cada determinada cantidad de tiempo, no se pueden repetir las últimas n claves, etc.). En caso de acceder con algún medio físico (utilización de una tarjeta, por ejemplo), será necesaria la introducción de una clave asociada a dicho medio.
- Garantías de que todo usuario que opera el terminal, puede ser identificado.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 132 de 278</p>
<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>		

Modos de operación:

- **Venta:** es el modo normal del equipo, en el que se encuentran accesibles las funciones de consulta, venta de tarjeta, recarga de títulos, mediante tecla de pulsación directa. En este modo, y según la función elegida, se efectúan las lecturas necesarias sobre la tarjeta para los procesos lógicos de consulta/venta/recarga y posterior grabación de datos en la tarjeta en aquellas funciones que lo requieran (datos de tarjeta, saldos, históricos de carga, etc.). Se tendrán en cuenta verificaciones sobre parámetros que deberán almacenarse en el equipo o en el SCGB común (por ejemplo, matriz de compatibilidad de títulos – tarjetas, importes máximos a cargar, etc.).
- **Supervisión y mantenimiento:** este modo sólo es accesible previa identificación del personal de supervisión o mantenimiento mediante tarjeta sin contacto del empleado correspondiente o introducción del código de identificación de éste y permite acceder a menús de funcionamiento del equipo para funciones de mantenimiento.
- **Bloqueo:** el equipo podrá bloquearse, para evitar manipulaciones, por ejemplo, durante un tiempo de ausencia del operador.
- **Modo degradado:** Cuando el Punto de Venta se encuentre sin conexión con el PCGB SC o el SCGB común, seguirá realizando de forma autónoma las operaciones actualizando todos los registros de transacciones realizadas, estado de consumibles, refresco de alarmas, etc. cuando se recupere la conexión. Deberá estar dimensionado de tal modo que permita un modo degradado de funcionamiento por, al menos, 30 días. No obstante, habrá funciones que no pueden ejecutarse sin conexión.

Comunicaciones con PCGB SC: El Punto de Venta se comunicará con el PCGB SC a través de la Red de Transmisión de MTSA por TCP/IP, para:

- Transmitir alarmas. En el apartado “ALARMAS DEL EQUIPAMIENTO – AUTOMÁTICAS ACTUALES” se muestra una lista de alarmas a generar debiendo por generarse las que sean aplicables este caso particular y teniendo en cuenta la sustitución de equipos magnéticos por equipos sin contacto.
- Transmitir datos relativos al estado de consumibles.
- Recibir configuraciones/parametrizaciones, tales como menús de compra, imagen para estado de reposo, etc.
- Actualización de software mediante telecarga.
- Los equipos serán capaces de efectuar la encriptación de los datos transmitidos y firma digital (o algoritmo Hash equivalente) en el formato que se defina (encriptación DES/TDES, AES, firma digital RSA u otros).

Comunicaciones con SCGB común. El Punto de Venta se comunicará con el SCGB común a través de la Red de Transmisión de MTSA y su conexión de datos externa (internet) por TCP/IP, para:

- Transmitir o recibir datos relacionados con todas las operaciones de validación, compra/recarga y atención al cliente, tales como tarifas, títulos, importes máximos a cargar, etc.
- Los equipos serán capaces de efectuar la encriptación de los datos transmitidos y firma digital (o algoritmo Hash equivalente) en el formato que se defina (encriptación DES/TDES, AES, firma digital RSA u otros).

	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 133 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

Los Puntos de Venta deberán también cumplir con cualquiera de las funciones que cubre el Punto de Venta actual de MTSA.

6.6.3. Requisitos técnicos/funcionales

6.6.3.1. Generalidades

La tipología de estructura de los Puntos de Venta será modular para facilitar las operaciones de mantenimiento. Cada subconjunto, independientemente de su montaje podrá recambiarse sin retirar otro subconjunto.

Se estandarizarán preferentemente los componentes diversos que efectúen la misma función.

Los aparellajes incluirán todas las localizaciones, puntos de control o de reglaje necesarios para el mantenimiento del emplazamiento (1er nivel).

El conjunto de componentes irá acompañado de un dossier completo facilitando las intervenciones (esquemas eléctricos y electrónicos, disposición de los elementos constitutivos, localización de bornes).

Los subconjuntos objeto de recambio estándar en el emplazamiento serán totalmente intercambiables sin reglaje complejo o adaptación al entorno de los equipos.

Todas las conexiones entre subsistemas o entre elementos del mismo sistema deberán limitar el número de partes móviles necesarias.

Los equipos deberán poder operar según las características y requisitos de robustez habituales según norma UNE 60068 expuestas en el apartado "Detalle Funciones y Requisitos Técnicos" para equipos puntos de venta.

Todos los subsistemas deberán tener capacidad de proceso y almacenamiento suficientes para garantizar las necesidades requeridas, debiendo justificarse técnicamente la validez de las citadas características para las funciones requeridas en el presente pliego.

Deberán implementarse mecanismos que eviten la pérdida de información almacenada en el ordenador industrial, incluso por pérdida del disco duro interno.

El cableado utilizado para la comunicación de dispositivos debe estar debidamente identificado en ambos extremos, detallando el origen y el fin, (p.e., ordenador/emisor sin contacto y emisor sin contacto/ordenador, en cada extremo).

El cableado utilizado para la alimentación de dispositivos debe estar debidamente identificado en ambos extremos, detallando el origen y el fin, (p.e., magnetotérmico X/emisor sin contacto y emisor sin contacto/magnetotérmico X).

Diseño de ordenador sin partes móviles de ventilación (eliminando ventiladores y utilizando otros elementos de estáticos de refrigeración).

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 134 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

6.6.3.2. *Accesibilidad para las personas discapacitadas*

No aplica

6.6.3.3. *Unidad de control*

La Unidad de Control se encarga de monitorizar y asegurar el correcto funcionamiento de todos los subsistemas del Punto de Venta.

Se basa en un ordenador industrial capaz de comunicarse con todos los periféricos.

Correrá una aplicación local responsable de todas las operaciones de venta, interacción con el usuario, control contable y de consumibles, personalización, establecimiento de comunicaciones con el PCGB SC y el SCGB común.

Deberá contar con filtro de aire.

En caso de fallo de comunicación con los subsistemas del Punto de Venta, la aplicación deberá representar en un sinóptico (accesible a través de un módulo de supervisión/monitorización) una alarma asociada y un resumen textual de la misma, en castellano.

Se encargará de vigilar el acceso por personal autorizado al Punto de Venta. El usuario tendrá que hacer login por código o tarjeta SC (en este último caso deberá introducirse una clave asociada) y, en caso de fallo, enviar una alarma al PCGB SC. Ante esta circunstancia la unidad de control deberá impedir el acceso a cualquier subsistema.

Además, el Punto de Venta deberá poder memorizar:

- Los datos relacionados con cada transacción, venta de títulos o recarga. Estos datos comprenderán como mínimo el día y la hora de la transacción, el tipo de título, el número de serie asociado, el número de trayectos y su validez.
- Los datos relacionados con las transacciones comerciales en un periodo de tiempo máximo a definir (suma total en caja, importes y horas de transacciones).
- Las horas de aparición de eventos/alarmas con el código de fallo correspondiente.

Deberá preverse capacidad suficiente para almacenar todos estos datos durante al menos 100 días.

Podrá definirse la preparación manual o con cierta periodicidad (diaria) de un “fichero de actividad”, el cual será transmitido diariamente al sistema central (SCGB común). Este fichero contendrá el conjunto de las informaciones útiles en términos de gestión contable y financiera.

El ordenador deberá contar al menos con un puerto de red que se conecta directamente al switch de Talleres y Cocheras (cableado UTP/FTP CAT6).

El diseño del ordenador deberá ser robusto, tipo industrial.

	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 135 de 278</p>
<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>		

El ordenador contará, al menos, con:

- Un monitor.
- Mínimo 6 puertos USB 2.0, 2 de ellos en la parte delantera.
- Modem integrado.
- Memoria disco duro y RAM suficientes para funciones especificadas.
- Unidad de DVD +/- RW 16X.
- Todas las tarjetas de comunicación necesarias para comunicación con periféricos (Ethernet, serie, paralelo).

6.6.3.4. Interacción con cliente/usuario

Los módulos de interacción se encargan de la comunicación con los usuarios (personal comercial o de mantenimiento) por medio de las siguientes funciones:

- Representación de información en una pantalla.
- Recepción de información por medio de un teclado/ratón estándar.

El interfaz hombre-máquina permitirá la venta de todos los títulos definidos en SCGB común y permitirá asimismo indicar al usuario el precio de los títulos, la acción que ha de realizar, el estado del Punto de Venta (por ejemplo fuera de servicio).

En estado de reposo, el Punto de Venta no deberá dar la impresión de estar fuera de servicio, por lo que deberá aparecer cualquier tipo de animación.

El idioma por defecto será el español pero se podrá acceder a todos los menús en inglés, alemán y francés.

Cualquier intervención del usuario, podrá llevar asociada una seña sonora de confirmación. Las características técnicas del zumbador se describen en el apartado "Detalla funciones y requisitos técnicos".

El Interfaz Hombre Máquina (IHM) será considerado un entregable dentro del alcance del siguiente pliego. MTSA deberá ser capaz de introducir modificaciones de forma autónoma y por operaciones sencillas y herramientas informáticas estándar.

El tiempo de vida medio de la pantalla deberá ser de al menos 50.000 horas (brillo máximo).

6.6.3.5. Distribución/recarga, personalización de títulos, gestión de incidencias y códigos de recarga para VÍA-MÓVIL.

El Punto de Venta distribuirá y recargará todos los títulos definidos en SCGB común.

Permitirá la lectura y grabación de tarjetas sin contacto flexibles (FAN-FOLD o ROLLO, MIFARE/ULTRALIGHT) según los procedimientos que se especifiquen. Esto se realizará por un apilador de tarjetas con las siguientes características:

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 136 de 278</p>
<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>		

- Capacidad de grabación y comunicación con el ordenador informando del estado del proceso
- La capacidad del contenedor de tarjetas vírgenes (o rollo) será de, al menos, 400 tarjetas.
- Contará con cajetín receptor independiente para tarjetas correctas y tarjetas defectuosas. La capacidad de ambos será de al menos 100 tarjetas.
- Capacidad mínima de emisión de 100 tarjetas por hora.
- Operación temperatura de funcionamiento MIN/MAX: 15° / 30° C
- Almacenamiento temperatura almacenamiento MIN/MAX: -5° / +70° C
- Operación humedad: 20% a 90% (sin condensación)
- Almacenamiento humedad: 20% a 70% (sin condensación)
- Módulo SAM con al menos 4 bahías con las características técnicas referidas en el punto "Módulos SAM".

El dispositivo lector/emisor cumplirá los requisitos detallados en el apartado "Detalle funciones y requisitos técnicos".

Se contará con un lector/grabador SC conectado al ordenador industrial para lecturas/comprobaciones/grabaciones de tarjetas sin tener que usar el dispensador.

La expedición de tarjetas (sólo FAN-FOLD o ROLLO) se limita a los soportes anónimos e incluye la grabación de los datos de inicialización y venta de la tarjeta (cambio de claves, grabación de datos de venta, etc.) y grabación de los datos del título elegido según la matriz de compatibilidad de títulos-tarjetas que se defina.

El adjudicatario deberá suministrar un documento con las características técnicas físicas (dimensiones, espesores, etc.) y electrónicas que deben cumplir las tarjetas sin contacto tanto rígidas como flexibles, para operar correctamente con el equipamiento de los Puntos de Venta. Todos los equipos deberán contar con un módulo SAM para operaciones con tarjetas (ver características técnicas según apartado "Módulos SAM").

Además, los equipos serán capaces de efectuar la encriptación de los datos transmitidos y firma digital (o algoritmo Hash equivalente) en el formato que se defina (encriptación DES/TDES, AES, firma digital RSA u otros).

Los equipos pertinentes deberán contar con una gestión de NFC para consulta, recargas, etc.

El Punto de Venta extraerá la tarjeta virgen seleccionado del contenedor, codificará el título y después verificará la coherencia de los datos codificados.

Si la verificación es correcta, el título será entregado al usuario. Si la verificación es incorrecta, el título será enviado en un receptáculo previsto a este efecto.

Deberán soportarse, además, las siguientes opciones:

- Consulta: consulta de datos contenidos en las tarjetas (saldo, tipo de tarjeta, perfil, históricos, etc.).
- Recuperación de tarjetas que no han finalizado correctamente el proceso de grabación según los procedimientos que se definan.
- Gestión de incidencias:

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 137 de 278</p>
<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>		

- Recuperación/regeneración de tarjetas defectuosas introduciendo el número de tarjeta o bien leyéndolo a través del lector de QR.

La reposición de consumibles (bonos flexibles) deberá ser simple (accesible para un operario no técnico), y estar pensadas de manera que se eviten las pérdidas de tarjetas del final de los contenedores de bonos. Las informaciones transmitidas al PCGB SC sobre el estado de los consumibles deberán ser fiables y actualizables en tiempo real, generándose alarmas en caso de consumibles agotados o casi agotados (esta última alarma parametrizable desde PCGB SC e independiente para cada Punto de Venta).

Si la tarjeta de memoria sin contacto a recargar figura en una lista negra, la recarga será denegada. Esta verificación se realizará por consulta al SCGB común o localmente, en caso de pérdida de comunicación con el SCGB.

El Punto de Venta tendrá la capacidad de gestión de listas (negra, blanca, gris) de hasta 100.000 tarjetas

6.6.3.6. Impresión de recibos

La Unidad de Impresión de Recibos se basará en un mecanismo térmico de impresión, con corte.

Se encargará de emitir comprobantes de intervención o venta.

Deberán emitirse alarmas a PCGB SC tales como ausencia de papel, papel casi terminado o fallo de comunicación con el ordenador del equipo. En el apartado “ALARMAS DEL EQUIPAMIENTO – AUTOMÁTICAS ACTUALES” se muestra una lista de alarmas a generar debiendo poder generarse las que sean aplicables este caso particular.

Las especificaciones técnicas del equipo se detallan en “Detalle funciones y requisitos técnicos”.

6.6.3.7. Impresión a color

No es objeto del presente pliego la provisión de un sistema de impresión a color, pero deberá preverse la utilización de una impresora de red, actualmente existente propiedad MTSA para la impresión de informes u otras informaciones acerca del proceso de emisión de títulos, así como para la impresión de facturas, consultas efectuadas, etc.

6.6.3.8. Alimentación

Toda la alimentación de los equipos se realizará a través de tomas schuko ubicadas en Talleres y Cocheras.

Para aquellos equipos que necesiten fuentes de alimentación de voltaje distinto, su suministro será objeto del presente pliego. Deberán ser del mismo modelo y tipo que las utilizadas en las expendedoras automáticas y con los mismos requisitos ambientales.

El Punto de Venta se alimentará por una Unidad de Alimentación Ininterrumpida del edificio de Talleres y Cocheras ya existente.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 138 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

6.6.3.9. Intervención

Será obligatoria la identificación del usuario en el sistema (en la aplicación local del equipo). En caso contrario se enviará una alarma al PCGB SC.

Dicha identificación podrá efectuarse mediante tarjeta de identificación sin contacto (y una clave asociada) o bien mediante código identificativo del usuario.

El acceso al Punto de Venta y sus opciones de configuración/monitorización/operación se controlará por perfiles de usuario. Al menos existirán los siguientes:

- Mantenimiento: para la realización de trabajos de mantenimiento preventivos/correctivos.
- Comercial: para la reposición de consumibles y realización de transacciones comerciales.
- Financiero: para la revisión de datos contables.

6.6.3.10. Mantenimiento/monitorización remota

Se deberán implantar funciones de mantenimiento y monitorización remota para los Puntos de Venta:

- Transmisión de alarmas (Se evitará la aparición de toda alarma que sirva para la puesta a punto del sistema y sin un significado preciso para el personal de mantenimiento. En el apartado "ALARMAS DEL EQUIPAMIENTO – AUTOMÁTICAS ACTUALES" se muestra una lista de alarmas a generar debiendo por generarse las que sean aplicables este caso particular).
- Mandos en remoto tales como reinicio de la aplicación local o del sistema operativo.
- Envío de parámetros de configuración/parametrizaciones desde PCGB SC tales como menús de compra, imagen para estado de reposo, etc.
- Envío de parámetros de configuración/parametrizaciones desde SCGB común tales como tarifas de ventas, tipos de títulos, etc.

Se deberá prever un acceso remoto al Punto de Venta a través de herramientas estándar como Telnet o Escritorio Remoto. Se habilitará el acceso remoto a la aplicación local como si el usuario estuviese presente en el puesto (y no sólo al personal de mantenimiento, también podría hacerlo el personal financiero o comercial). En particular se permitirá un modo visualización en el que podrá verse en remoto la pantalla que visualizan los Agentes Comerciales sin obstaculizar sus acciones, así como un modo de acceso a la aplicación local del puesto, cortándose la señal suministrada a la pantalla local de la expendedora (pantalla en negro para los Agentes Comerciales).

Será posible la telecarga de nuevas versiones de la aplicación local.

6.6.4. Afecciones a fases y etapas

En una primera fase convivirán con el actual Punto de Venta en Talleres y Cocheras. Posteriormente lo reemplazará. Durante el periodo de convivencia deberá estudiarse cuidadosamente la disposición de los equipos pues el espacio disponible es limitado.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 139 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

6.7. EXPENDEDORA AUTOMÁTICA

6.7.1. Descripción

Actualmente MTSA cuenta con 50 expendedoras automáticas (2 por andén). Estas expendedoras expiden títulos magnéticos. Se pretende que una parte importante de estas expendedoras sea sustituida por nuevas expendedoras que expidan títulos sin contacto, habiendo una convivencia temporal de expendedoras que expidan títulos magnéticos y títulos sin contacto. Así, una parada podría expedir bonos magnéticos en un andén y bonos sin contacto en el otro. En una segunda fase se sustituirán o suprimirán las expendedoras magnéticas restantes por nuevas expendedoras sin contacto.

Deberán disponer de los siguientes dispositivos de interacción con el usuario:

- Pantalla.
- Teclado multifuncional programable que permita al usuario introducir datos en el sistema, responder a solicitudes del mismo, y en general realizar cualquier función definida en el sistema. En este sentido se preverán teclas de función para la entrada directa y mediante pulsación simple de los datos más frecuentes, con objeto de agilizar los procesos.
- Teclado numérico – asociado al pago bancario.
- Visor para las operaciones bancarias, incorporado al teclado.
- Ranura para inserción/extracción de tarjetas bancarias.
- Receptáculo para recarga de títulos sin contacto.
- Ranura para pago con billetes.
- Ranura para pago con monedas.
- Receptáculo dispensador de títulos, cambios, recibos y billetes de incidencia.
- Lector de QR

Presentación de contenidos.

Cuando la máquina no esté realizando operaciones de venta/recarga podrá ponerse en modo de presentación de contenidos, tanto imágenes como vídeos, incluso programas interactivos.

De este estado se saldrá por los siguientes mecanismos:

- Pulsación del usuario en la pantalla.
- Cada cierto tiempo, parametrizable.
- Por pulsación en un lugar concreto de la pantalla que aparezca con claridad con un texto de estilo de “volver a la venta”

6.7.2. Funciones

Las funciones que estarán aseguradas por las expendedoras incluyen:

- La emisión de títulos flexibles (FAN-FOLD o ROLLO) sin contacto y la recarga de tarjetas rígidas y FAN-FOLD o ROLLO sin contacto.
- El pago con monedas, billetes o mediante tarjetas bancarias.
- Gestión de incidencias.

  	<p><i>Sistema de Billeaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 140 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- El interface con los usuarios.
- La intervención en las expendedoras por personal de MTSA de distintos perfiles (mantenimiento, comercial, seguridad, etc.).
- La memorización de informaciones de distribución.
- La explotación de datos de distribución y de mantenimiento en el PCGB SC o SCGB común.
- La modificación del programa o de parámetros de explotación de forma remota.
- La transmisión de datos entre las expendedoras y el PCGB SC y el SCGB común.

En relación a la emisión y recarga de títulos flexibles:

- Relativo la venta de tarjetas:
 - Para los soportes anónimos: incluye la grabación de los datos de inicialización y venta de la tarjeta (cambio de claves, grabación de datos de venta, etc.) y grabación de los datos del título elegido según la matriz de compatibilidad de títulos-tarjetas que se defina.
- Carga y recarga de títulos en los diferentes tipos de tarjetas: recarga de títulos ya cargados en las tarjetas y carga de nuevos títulos según la matriz de compatibilidad que se defina.
- Consulta: consulta de datos contenidos en las tarjetas (saldo, tipo de tarjeta, perfil, históricos, etc.).
- Recuperación de tarjetas que no han finalizado correctamente el proceso de grabación según los procedimientos que se definan.
- Emisión de códigos de recarga para VÍA-MÓVIL.
- Podrá contemplarse el uso del lector de QR para otras acciones tales como la emisión de títulos pertenecientes a promociones.

En relación a la gestión de incidencias:

- La aplicación local se conectará al SCGB común gestionando las funcionalidades que se describen a continuación mediante los web services implementados en el SCGB al efecto:
 - Consultas: podrán efectuarse consultas sobre usuarios, tarjetas (históricos, espejos de tarjeta, etc.) pudiendo efectuar filtros sobre dichas consultas (por ejemplo, para un intervalo de fechas, a partir de fecha desde, mostrar sólo operaciones de un tipo específico, etc.).
 - Canjes y reconstrucciones:
 - Reconstrucciones: si la tarjeta queda inutilizada (por ejemplo, por datos corruptos en algún sector), se efectuará una reconstrucción de la tarjeta, de modo que se recuperan los datos de la tarjeta existentes en el sistema central, para grabarlos en la tarjeta.
 - Canjes: si la tarjeta no puede reconstruirse o no se dispone de ella (por ejemplo, por robo o pérdida), debe destruirse o ponerse en lista negra la tarjeta anterior, que será dada de baja una vez destruida, y canjear la tarjeta antigua por una nueva, recuperando los datos del sistema central.

NOTA: Debe tenerse en cuenta que los datos en el sistema central pueden tener un decalaje de X días (debería ser como máximo 1 día, puesto que las operaciones se envían on-line para el caso de las ventas y al final del día en el caso de las validaciones, aunque es posible que algunas operaciones lleguen con mayor periodicidad – por ejemplo, fallo en el envío de algún equipo). Es por esto que pueden existir operaciones no actualizadas en el SCGB común y que los datos grabados en la tarjeta no se correspondan con la realidad. Para resolver este punto puede indicarse al

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 141 de 278
Pliego de Prescripciones Técnicas		

- usuario que espere X tiempo hasta la operación de reconstrucción o canje o aplicar las correcciones de saldo por lista gris a la tarjeta a reconstruida/canjeada.
- Emisión de notas de crédito (en situaciones como cuando la expendedora no es capaz de expedir un título una vez se ha almacenado irreversiblemente todo o parte del importe introducido por el usuario o ante la imposibilidad de devolución de cambio) y billetes de incidencia (en situaciones como cuando la tarjeta no puede ser validada). Tanto las notas de crédito como los billetes de incidencia deberán tener impresas y visibles el código de la nota de crédito o de la tarjeta y su equivalencia en QR.
 - Listas y recuperaciones: se aplicarán los procesos de recuperación y de listas antes de efectuar las operaciones de reconstrucción y canje anteriores:
 - Claves y estructuras de datos (ver apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”, en el punto “Gestión de claves y estructuras de datos”).
 - Listas (ver apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”, en el punto “Gestión de listas”).

Todas las operaciones efectuadas (ventas, operaciones de listas – por ejemplo, solicitud de inclusión en lista negra de una tarjeta robada), deberán registrarse en el SCGB común.

Será posible la anulación de la última operación de cobro: la expendedora deberá poder realizar la anulación de la última operación de cobro efectuada mediante petición del usuario, de modo que la tarjeta quede en el estado en el que estaba con anterioridad a la última operación, pudiendo establecerse procesos de grabación de histórico de la anulación realizada, aumento del número de transacción de la tarjeta, así como limitaciones como no haber efectuado ninguna operación intermedia o limitar el tiempo transcurrido desde la operación que se quiere anular y la anulación. La devolución de efectivo en caso de pago al contado tendrá en cuenta mecanismos antifraude para evitar cambios de monedas/billetes falsos.

El equipo indicará el estado resultante de cada una de las operaciones que pueda realizar. Mostrando indicaciones para cada uno de los eventos que puedan darse: por ejemplo, recarga correcta en monedero y saldo viajes restante, tarjeta no válida, etc.

El equipo podrá emitir mensajes de texto a través de la pantalla, que serán configurables desde el PCGB SC.

Se dispondrá de un lector/grabador sin contacto para el emisor de tarjetas de otro lector/grabador para efectuar consultas y recargas. Ambos contarán con sus correspondientes módulos SAM: ver apartados “Módulos SAM” y “Lector/grabador sin contacto” en el apartado “Detalle funciones y requisitos técnicos”.

En previsión del uso de soportes de diferente naturaleza (tarjetas, relojes, llaveros, móviles NFC, etc.), los lectores/grabadores sin contacto deberán prever la gestión de dichos soportes, debiendo el ofertante detallar las características morfológicas y de operación de dicho lector (forma de sujeción, medidas, etc.).

Podrá exigirse la emisión de recibo de cada una de las operaciones efectuadas. El formato y contenido de estos tickets será configurable desde el PCGB SC.

Inicio de sesión: para el inicio de sesión del equipo se requerirá la identificación del operador. Dicha identificación podrá efectuarse mediante tarjeta de identificación sin contacto (más clave asociada a la tarjeta) o bien mediante código identificativo del usuario.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 142 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

Seguridad: se requerirán, además, las siguientes medidas de seguridad:

- Conexión segura entre el equipo y los Sistemas Centrales (VPN, encriptación, certificados digitales, etc.).
- Incapacidad de operar el equipo si el mismo recibe más de x intentos (parametrizable) no válidos de acceso o si se encuentra desconectado de los Sistema Centrales por más de un tiempo parametrizable.
- Será imprescindible una operación inicial diaria (como mínimo) y on-line contra el SCGB común que autorice al equipo para poder operar, así como la comprobación de nuevas parametrizaciones existentes contra el PCGB SC.
- Se verificarán todas las medidas de seguridad para garantizar que toda operación quede registrada y que toda tarjeta grabada sea considerada una operación (aun pudiendo quitar alimentación eléctrica durante una carga, eliminación del rollo de comprobantes, etc.).
- Acceso limitado al equipo, para lo cual se utilizará un usuario/clave (o simplemente clave) cuyas características garanticen la seguridad (longitud, cambio cada determinada cantidad de tiempo, no se pueden repetir las últimas n claves, etc.). En caso de acceder con algún medio físico (utilización de una tarjeta, por ejemplo), será necesaria la introducción de una clave asociada a dicho medio.
- Garantías de que todo usuario que opera el terminal, puede ser identificado.

Modos de operación soportados serán:

- Venta: es el modo normal del equipo, en el que se encuentran accesibles las funciones de consulta, venta de tarjeta, recarga de títulos mediante tecla de pulsación directa. En este modo, y según la función elegida, se efectúan las lecturas necesarias sobre la tarjeta para los procesos lógicos de consulta/venta/recarga y posterior grabación de datos en la tarjeta en aquellas funciones que lo requieran (datos de tarjeta, saldos, históricos de carga, etc.).
- Supervisión y mantenimiento: este modo sólo es accesible previa identificación del personal de supervisión o mantenimiento mediante tarjeta sin contacto del empleado correspondiente y/o introducción del código de identificación de éste y permite acceder a menús de funcionamiento del equipo para funciones de mantenimiento.
- Bloqueo: el equipo podrá bloquearse, para evitar manipulaciones, por ejemplo, durante un tiempo de ausencia del operador.
- Modo degradado: Cuando la expendedora se encuentre sin conexión con el PCGB SC o el SCGB común seguirá realizando de forma autónoma las operaciones actualizando todos los registros de transacciones realizadas, estado de consumibles, refresco de alarmas, etc. cuando se recupere la conexión. La expendedora deberá estar dimensionada de tal modo que permita un modo degradado de funcionamiento por, al menos, 30 días. No obstante, habrá funciones que no pueden ejecutarse sin conexión.

Comunicaciones con PCGB SC. La expendedora automática se comunicará con el PCGB SC a través de la Red de Transmisión de MTSA por TCP/IP, para:

- Transmitir alarmas de la expendedora, al menos las expuestas en el apartado "ALARMAS DEL EQUIPAMIENTO – AUTOMÁTICAS ACTUALES", teniendo en cuenta la sustitución de equipos magnéticos por equipos sin contacto.
- Transmitir datos relativos al estado de consumibles, valores de sondas de temperatura, etc.
- Recibir las configuraciones/parametrizaciones tales como menús de compra, imagen para estado de reposo, etc.
- Actualización de software mediante telecarga

	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 143 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Los equipos serán capaces de efectuar la encriptación de los datos transmitidos y firma digital (o algoritmo Hash equivalente) en el formato que se defina (encriptación DES/TDES, AES, firma digital RSA u otros).

Comunicaciones con SCGB común. La expendedora automática se comunicará con el SCGB común a través de la Red de Transmisión de MTSA y su conexión de datos externa (internet) por TCP/IP, para:

- Transmitir o recibir los datos relacionados con todas las operaciones de validación y compra/recarga tales como tarifas, títulos, importes máximos a cargar, etc.
- Los equipos serán capaces de efectuar la encriptación de los datos transmitidos y firma digital (o algoritmo Hash equivalente) en el formato que se defina (encriptación DES/TDES, AES, firma digital RSA u otros).

El equipo deberá también cumplir con cualquiera de las funciones que cubre la expendedora automática actual en explotación (de títulos magnéticos).

6.7.3. Funcionalidades/especificaciones a valorar positivamente

Criptoprocador adicional al módulo SAM (al menos para 3DES/AES/RSA) para poder realizar las encriptaciones necesarias para ejecutar transacciones en tiempos óptimos. El proveedor deberá especificar cuantos parámetros sean necesarios para poder encriptar/desencriptar con herramientas estándar (ejemplo: openssl).

- DES/3DES: : clave 168 bits
- RSA: clave mínimo 2048 bits.
- AES: clave 128 y 256 bits.

Aceptación de pago con tarjetas EMV sin contacto (ver apartado Tarjeta bancaria-EMV).

Se valorará que los conductos\canales y elementos de conmutación (como depósitos temporales) que intercomunican elementos asociados al pago con monedas o billetes puedan adaptarse in situ (en la expendedora, sin necesidad de realizar trabajos de taller) a la sustitución de equipos como, por ejemplo un clasificador de monedas o un cofre de otro modelo, con otras dimensiones.

Capacidad de contenedores (o rollos/conjunto unificado de rollos) de tarjetas superior a 3.000 tarjetas cada uno.

Comunicación ordenador-periféricos no serial que, ante pérdida de la misma, permita su restablecimiento sin necesidad de reinicio del sistema operativo.

Se valorará positivamente el uso de soluciones del tipo cableado de vaina plana para puente grúa.



  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 144 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

6.7.4. Requisitos técnicos/funcionales

6.7.4.1. Generalidades

En la marquesina de las paradas, el habitáculo disponible para la máquina expendedora tiene unas dimensiones de, aproximadamente:

- Anchura: 950 mm
- Altura: 1750 mm
- Profundidad: 657 mm

Estas dimensiones son hábiles, sin obstáculos como pilares estructurales y otros elementos de fijación/sujeción.

El adjudicatario deberá examinar in situ las marquesinas para lograr un encaje perfecto de las máquinas en la marquesina, sin dejar huecos libres de cara al exterior.

La máquina debe embutirse en la marquesina cuya estructura garantiza el perfecto posicionamiento de la expendedora de tal manera que cumpla con criterios de ergonomía.

Las máquinas se integrarán de manera armoniosa en el mobiliario urbano. El constructor deberá realizar un estudio ergonómico (en la fase de suministro) con objeto de asegurar la buena realización del interface hombre/máquina (IHM).

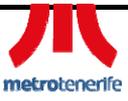
La parte superior de la expendedora deberá contar con una abertura de, aproximadamente 372 x 500 mm al objeto de permitir la entrada de un conducto procedente del sistema de aire acondicionado de la marquesina, y permitir la salida de aire caliente.

Si las dimensiones de la expendedora son inferiores al hueco de la marquesina, el adjudicatario deberá añadir modificaciones en la estructura de la marquesina de tal modo que no se presenten huecos. Los elementos empleados deben tener la robustez necesaria para evitar actos vandálicos y, además, se integrarán armoniosamente en el conjunto (p.e. con pintura del mismo RAL que el resto de la marquesina).

La expendedora contará con el conducto referido en el párrafo anterior (es objeto, pues, del presente pliego), y su diámetro será de 160mm. La/s empresa/s adjudicataria/s serán responsables de ubicar el conducto en aquellos equipos que requieran mejores condiciones de refrigeración; no obstante, deberá permitirse el cambio de ubicación del mismo por personal de mantenimiento si así fuese necesario, sin necesidad de herramientas especiales.

La tipología de estructura de las expendedoras será modular para facilitar las operaciones de mantenimiento. Cada subconjunto, independientemente de su montaje podrá cambiarse sin retirar otro subconjunto.

Las puertas de las expendedoras deben permitir el trabajo de un único operario incluso en condiciones de fuertes vientos. En este sentido deberán estar provistas de algún sistema mecánico que mantenga su posición de apertura y que impida su cierre intempestivo. El operario no tendrá que utilizar una de sus manos para retener la puerta.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 145 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

El interior de la expendedora estará iluminado suficientemente por iluminación tipo LED, de tal modo que se facilite el trabajo de los operarios sin necesidad de iluminación externa.

En caso de ausencia de cerradura, la puerta de la expendedora permanecerá cerrada. Con fines antivandálicos, la cerradura estará protegida por algún medio mecánico (como por ejemplo una plancha metálica) que se libere cuando un operario intente abrir la puerta.

Todos los orificios en la parte frontal de la expendedora deberán estar provistos de sistemas de evacuación de líquidos.

Todos los subsistemas de la expendedora deberán contar con sistemas de carriles que permitan desplazar equipos que faciliten las operaciones mantenimiento, de reposición de consumibles, retirada de dinero o reposición de cambios.

Se estandarizarán preferentemente los componentes diversos que efectúen la misma función.

Los aparellajes incluirán todas las localizaciones, puntos de control o de reglaje necesarios para el mantenimiento del emplazamiento (1er nivel).

El conjunto de componentes irá acompañado de un dossier completo facilitando las intervenciones (esquemas eléctricos y electrónicos, disposición de los elementos constitutivos, localización de bornes).

Los subconjuntos objeto de recambio estándar en el emplazamiento serán totalmente intercambiables sin reglaje complejo o adaptación al entorno de la máquina.

Todas las conexiones entre subsistemas o entre elementos del mismo sistema deberán limitar el número de partes móviles necesarias.

La expendedora deberá contar con una alarma sonora que se activará en caso de apertura de puerta de expendedora sin registro por el usuario, y de un pulsador de emergencia con el que el operador podrá activar esta misma alarma.

Asimismo, un sensor de vibración podrá generar alarmas por impactos (vandalismo) en el frontal de la expendedora. La señal asociada se transmitirá a la URT de parada (sistema de Gestión Técnica Centralizada).

Diseño de ordenador sin partes móviles de ventilación (eliminando ventiladores y utilizando otros elementos de estáticos de refrigeración).

Todos los equipos de los subsistemas que componen la expendedora automática deberán poder operar según las características y requisitos de robustez habituales según norma UNE 60068 expuestas en el apartado "Detalle Funciones y Requisitos Técnicos" para equipos expendedoras automáticas.

Al margen de esto, las expendedoras deberán funcionar correctamente, sin merma en su rendimiento, a temperaturas ambientes de 45°C (temperatura en el exterior de la expendedora, a no confundir con la temperatura en el interior de la expendedora) y con curvas de radiación solar máxima como las expuestas en el anexo G "Curvas de radiación solar" (datos tomados el 21 de junio de 2013 en Talleres y Cocheras, coincidiendo con el solsticio de verano y 11 de septiembre, día en el que se registró el valor máximo del año pasado). El adjudicatario deberá

	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 146 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

tener en cuenta la orientación y morfología de las paradas para determinar las situaciones de radiación solar directa (incidencia directa a la parte frontal de la expendedora) con el fin de asegurar una correcta ventilación y protección térmica de las expendedoras. Aunque la marquesina ya cuenta con un sistema de aire acondicionado, el sistema de ventilación se dimensionará teniendo en cuenta que éste no esté operativo.

Deberá preverse el efecto de la incidencia directa de rayos solares sobre el frontal del chasis de la máquina (tanto por sobretemperatura de componentes como por dilatación de partes mecánicas móviles que puedan provocar atascos).

Todos los subsistemas deberán tener capacidad de proceso y almacenamiento suficientes para garantizar las necesidades requeridas, debiendo justificarse técnicamente la validez de las citadas características para las funciones requeridas en el presente pliego.

Deberán implementarse mecanismos que eviten la pérdida de información almacenada en la expendedora, incluso por pérdida del disco duro interno.

Será responsabilidad del adjudicatario la retirada de las actuales expendedoras en explotación en las marquesinas, así como de todos los costes y procesos relacionados con la gestión de residuos (envío de equipos a puntos de reciclaje, pago de tasas, etc.). Estos trabajos se coordinarán con MTSA para facilitar la retirada de ciertos equipos considerados de interés para repuesto.

El cableado utilizado para la comunicación de dispositivos debe estar debidamente identificado en ambos extremos, detallando el origen y el fin, (p.e., ordenador/emisor sin contacto y emisor sin contacto/ordenador, en cada extremo).

El cableado utilizado para la alimentación de dispositivos debe estar debidamente identificado en ambos extremos, detallando el origen y el fin, (p.e., magnetotérmico X/emisor sin contacto y emisor sin contacto/magnetotérmico X).

El cableado que comunica elementos ubicados en la puerta y elementos del interior de la expendedora debe ser lo suficientemente flexible y robusto como para permitir la apertura y cierre de la puerta sin problemas. Además, no se desea el uso de canalización estándar, tipo tubo flexible, sino que se valorará positivamente el uso de soluciones del tipo cableado de vaina plana para puente grúa.



6.7.4.2. Accesibilidad para las personas discapacitadas

Ver Anexo F: "Requerimientos De Accesibilidad En Expendedoras Automáticas".

6.7.4.3. Protección contra el vandalismo

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 147 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

Las expendedoras deberán resistir el vandalismo por dos formas:

- Vandalismo mayor:
 - Por la constitución del chasis de la expendedora.
 - Por medios de detección.
 - Por medios de alarma.
 - Por medios de disuasión.
 - Por la constitución del alojamiento de los cofres de monedas, hoppers, billetes.
 - Por la disposición general de los elementos.
- Vandalismo menor :
 - Por la solidez de los elementos de la parte delantera, teclado, botones, sistema de visualización, bocas, ranuras u orificio de introducción y su resistencia al fuego.
 - Por el uso de pintura anti-graffiti.

6.7.4.4. Unidad de control.

La Unidad de Control se encarga de monitorizar y asegurar el correcto funcionamiento de todos los subsistemas de la máquina.

Se basa en un ordenador industrial capaz de comunicarse con todos los periféricos. Correrá una aplicación local responsable de todas las operaciones de venta, interacción con el usuario, control contable y de consumibles, establecimiento de comunicaciones con el PCGB SC y el SCGB común.

Deberá contar con filtro de aire (independiente del filtro de aire de la expendedora).

En caso de fallo de comunicación con los subsistemas de la expendedora, la aplicación deberá representar en un sinóptico (accesible a través de un módulo de supervisión/monitorización) una alarma asociada y un resumen textual de la misma, en castellano.

Se encargará de vigilar el acceso por personal autorizado a la expendedora. El usuario tendrá que hacer login por código o tarjeta SC (más clave asociada) y, en caso de fallo, activar una alarma sonora local de la expendedora y enviarla al PCGB SC. Ante esta circunstancia la unidad de control deberá impedir el acceso a cualquier subsistema de la expendedora.

Además, las expendedoras deberán poder memorizar:

- Los datos relacionados con cada transacción, venta de títulos o recarga. Estos datos comprenderán como mínimo el día y la hora de la transacción, el tipo de título, el número de serie asociado, el número de trayectos y su validez.
- Los datos relacionados con las transacciones comerciales en un periodo de tiempo máximo a definir (suma total en caja, importes y horas de transacciones, nº de tarjetas bancarias, importe de las transacciones con tarjeta).
- Las horas de aparición de eventos/alarmas con el código de fallo correspondiente.
- Deberá preverse capacidad suficiente para almacenar todos estos datos durante al menos 100 días.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 148 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

Podrá definirse la preparación manual o con cierta periodicidad (diaria) de un “fichero de actividad”, el cual será transmitido diariamente al sistema central (SCGB común). Este fichero contendrá el conjunto de las informaciones útiles en términos de gestión contable y financiera.

El ordenador de la expendedora deberá contar con al menos un puerto de red que se conecta directamente al switch de parada (cableado UTP/FTP CAT6).

6.7.4.5. Interacción con cliente/usuario

Los módulos de interacción se encargan de la comunicación con los usuarios (clientes, personal comercial, financiero o de mantenimiento) por medio de las siguientes funciones:

- Representación de información en una pantalla
- Recepción de información por medio de un teclado multifuncional programable (cliente) y un teclado estándar (personal comercial, financiero o de mantenimiento), que permita al usuario introducir datos en el sistema, responder a solicitudes del mismo, y en general realizar cualquier función definida en el sistema.

La pantalla deberá ser táctil y antivandálica: Habrá una pantalla de protección independiente del monitor para protegerlo. Esta pantalla estará típicamente fija y el monitor podrá moverse para facilitar la interacción del usuario con la unidad control al abrir la expendedora.

La unión al frontal de la expendedora no permitirá la entrada de líquidos. Se exigirá mínimo IP 54 para esta unión.

El cliente podrá acceder a los menús a través de pulsación sobre la pantalla o a través del teclado.

El interfaz hombre-máquina permitirá la venta de todos los títulos definidos en SCGB común y permitirá asimismo indicar al usuario el precio de los títulos, la suma a pagar después de su elección, la acción que ha de realizar, el estado de la expendedora (fuera de servicio, ausencia de cambio de moneda, indisponibilidad de pago mediante tarjeta, etc.).

En estado de reposo, la expendedora no deberá dar la impresión de estar fuera de servicio, por lo que deberá aparecer cualquier tipo de animación.

El idioma por defecto será el español pero se podrá acceder a todos los menús en inglés, alemán y francés.

Podrá contarse con teclas de función específicas para la selección de idioma o la cancelación de una operación.

Cualquier intervención del usuario, podrá llevar asociada una señal sonora de confirmación.

En caso de fallo de la pantalla, de su módulo táctil o del teclado deberá enviarse una alarma a PCGB SC.

El tiempo de vida medio de la pantalla deberá ser de al menos 50.000 horas (brillo máximo).

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 149 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

El tiempo de vida medio del teclado deberá ser de al menos 10.000 ciclos eléctricos (con carga máxima) y 1.000.000 de ciclos mecánicos.

El Interfaz Hombre Máquina (IHM) será considerado un entregable dentro del alcance del siguiente pliego. MTSA deberá ser capaz de introducir modificaciones de forma autónoma y por operaciones sencillas y herramientas informáticas estándar.

6.7.4.6. Distribución/recarga de títulos, gestión de incidencias y códigos de recarga para VÍA-MÓVIL.

La expendedora distribuirá y recargará todos los títulos definidos en SCGB común.

Permitirá la lectura y grabación de tarjetas sin contacto según los procedimientos que se especifiquen. Podrá expedir tarjetas sin contacto flexibles (FAN-FOLD o ROLLO, MIFARE ULTRALIGHT) y recargar tarjetas sin contacto flexibles y rígidas (MIFARE/DESFIRE).

La expedición de tarjetas (sólo FAN-FOLD o ROLLO) se limita a los soportes anónimos e incluye la grabación de los datos de inicialización y venta de la tarjeta (cambio de claves, grabación de datos de venta, etc.) y grabación de los datos del título elegido según la matriz de compatibilidad de títulos-tarjetas que se defina.

Los lectores/grabadores deberán contar con un módulo SAM para operaciones con tarjetas (ver características técnicas según apartado "Módulos SAM").

Además, los equipos serán capaces de efectuar la encriptación de los datos transmitidos y firma digital (o algoritmo Hash equivalente) en el formato que se defina (encriptación DES/TDES, AES, firma digital RSA u otros).

Deberá contarse con una gestión de NFC para consulta, recargas, etc.

Tras la aceptación del pago, la expendedora extraerá la tarjeta virgen seleccionada del contenedor, grabará el título y después verificará la coherencia de los datos grabados.

Si la verificación es correcta, la tarjeta será entregada al usuario. Si la verificación es incorrecta, la tarjeta será enviada a un receptáculo previsto a este efecto. La capacidad de este depósito (o depósitos) serán suficientes para el valor esperado de emisión de las tarjetas defectuosas, debiendo notificar la máquina sobre los niveles de llenado de esta caja y debe avisar cuando puede que esté lleno base al ritmo de llenado hasta la fecha.

Deberán soportarse, además, las siguientes opciones:

- Consulta: consulta de datos contenidos en las tarjetas (saldo, tipo de tarjeta, perfil, históricos, etc.).
- Recuperación de tarjetas que no han finalizado correctamente el proceso de grabación según los procedimientos que se definan.
- A modo de interfaz con VÍA-MÓVIL, deberá imprimirse un recibo para las operaciones de recarga. Este código de recarga está compuesto por la numeración del bono más un código aleatorio compuesto por 4 dígitos numéricos BBCC correspondiendo BB al número de la expendedora o punto de venta y CC es un código de control generado de

	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 150 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

forma aleatoria. VÍA-MÓVIL consultará la validez del código de recarga conectándose directamente a la BBDD local de la expendedora correspondiente.

- Podrá contemplarse el uso del lector de QR para otras acciones tales como la emisión de títulos pertenecientes a promociones.
- Gestión de incidencias:
 - Proceso de gestión de incidencias para usuarios que acceden al tranvía con una tarjeta que no funciona: ingreso de número de tarjeta en la máquina (con la posibilidad de que se realice a través de lectura de QR), cálculo de número de billete de incidencia, etc.
 - Venta de billetes de incidencia. El billete de incidencia contendrá un código y su correspondencia en QR, ambos visibles, para que desde un Punto de Venta/Att. Cliente/Personalización pueda regularizarse.
 - Emisión de notas de crédito

Las tarjetas almacenadas en la expendedora serán tarjetas vírgenes (sin valor de mercado). Los contenedores de FAN-FOLD o conjunto unificado de rollos podrán almacenar un mínimo de 3.000 tarjetas cada uno (en total se prevé la instalación de 2 contenedores/conjunto unificado de rollos).

La expendedora inhabilitará la opción de compra de billetes flexibles tras tres intentos consecutivos fallidos de emisión. No se pondrá fuera de servicio, permitiendo la recarga de tarjetas o la emisión de códigos de recarga para VÍA-MÓVIL.

Se contará con un sistema de descarga de electricidad estática de tarjetas flexibles, de tal modo que éstas no se adhieran a las paredes metálicas del receptáculo de recogida imposibilitando su recogida por parte del cliente. Un ejemplo de esta solución podría ser la adición de un cepillo antiestático en la boca de salida del lector/grabador de tarjetas sin contacto del interior de la expendedora, aunque se aceptarán otros métodos siempre que se demuestre su eficacia.

El adjudicatario deberá suministrar un documento con las características técnicas físicas (dimensiones, espesores, etc.) y electrónicas que deben cumplir las tarjetas sin contacto tanto rígidas como flexibles, para operar correctamente con el equipamiento de las expendedoras

La reposición de consumibles (tarjetas flexibles) deberá ser simple (accesible para un operario no técnico), y estar pensada de manera que se eviten las pérdidas de tarjetas del final de los contenedores de éstas. Las informaciones transmitidas al PCGB SC sobre el estado de los consumibles deberán ser fiables y actualizables en tiempo real, generándose alarmas en caso de consumibles agotados o casi agotados (esta última alarma parametrizable desde PCGB SC e independiente para cada expendedora).

Si la tarjeta de memoria sin contacto a recargar figura en una lista negra, la recarga será denegada por la expendedora, y aparecerá un mensaje que indicará al usuario “contactar con la agencia comercial”. Esta verificación se realizará por consulta al SCGB común o localmente, en caso de pérdida de comunicación con el SCGB.

La expendedora tendrá la capacidad de gestión de listas (negra, blanca, gris) de hasta 100.000 tarjetas

6.7.4.7. Pago con monedas

El pago con monedas consta de las siguientes etapas:

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 151 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

- Introducción de monedas por parte del cliente.
- Análisis de monedas, con posibilidad de devolución al usuario en caso de rechazo.
- Encaminamiento de monedas: a hoppers o depósito temporal
- Almacenamiento de monedas en:
 - Cajón de cambios (“hopper”) – recipiente que permite la distribución de cambio al usuario.
 - Depósito temporal - módulo que encamina las monedas hacia el cofre o hacia el receptáculo de devolución.
 - Cofre – recipiente que almacena las monedas de un modo seguro e irreversible.
- Devolución de monedas.

Como paso previo a la admisión de monedas, un bloqueador o (“shutter”) debe liberar la ranura de inserción de monedas. Deberá preverse un sistema de evacuación de fluidos que se introduzcan en la expendedora, por actos vandálicos. El diseño del shutter deberá imposibilitar atascos por un indebido uso por parte del cliente (por ejemplo, cuando se ejerce presión con una moneda sobre éste antes de activarse el pago con monedas).

El análisis de las monedas se basa en distintos parámetros dimensionales y electromagnéticos.

El adjudicatario deberá facilitar las tareas de configuración necesarias ante la aparición de nuevas monedas (o modificación de las existentes) de tal modo que el personal de mantenimiento de MTSA pueda acometer estos cambios de manera autónoma con herramientas informáticas estándar.

Las monedas correctamente identificadas se dirigirán hacia el depósito temporal o a los hoppers, según programación, teniendo como requisito la preservación del número de monedas en los hoppers.

El error en el proceso de admisión no deberá ser mayor a 1/200.000

Todos los dispositivos asociados al pago con monedas deberán aceptar hasta 15 tipos diferentes de monedas.

Hoppers.

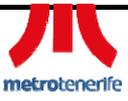
La máquina deberá contar con un mínimo de cuatro hoppers.

Para acceder completamente a los hoppers para tareas de extracción/inserción de los mismos, será necesaria la actuación de una cerradura mecánica codificada solo disponible al personal autorizado que se designe (por ejemplo, personal de gestión de valores o responsable de mantenimiento).

El acceso a los hoppers, tanto para su carga como para la extracción/inserción de un hopper nuevo deberá estar de acuerdo con una gestión de perfiles de usuario definido desde el PCGB SC (por ejemplo, un usuario de mantenimiento no podrá tener acceso a la apertura de ninguna de las cerraduras y uno de financiero, sí).

Los hoppers deberán tener una capacidad mínima de 800 monedas (para monedas con 28,40 mm de diámetro y 2,21 mm de espesor) y 1600 monedas (para monedas con 24,25 mm de diámetro y 1,75 mm de espesor)

La extracción no autorizada de los hoppers deberá generar una alarma en PCGB SC y también activar la alarma sonora local de la expendedora.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 152 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

Cajas de Recarga.

La recarga de los hoppers se realizará con cajas de recarga, una por cada Hopper. Estas cajas de recarga no permitirán el acceso a las monedas al personal que transporte los valores ni al personal de mantenimiento, aunque tengan que ser retiradas o colocadas durante las reparaciones o mantenimiento a realizar.

Estas cajas dispondrán de identificación electrónica. Por su parte, la máquina deberá disponer de un mecanismo adecuado para conocer el tipo de moneda que porta la caja de recarga antes de descargarlas en el hopper para evitar errores de inserción, sea porque esa información haya sido grabada en el chip de la caja o sea porque la máquina pueda realizar la consulta en el PCGB SC.

La presencia, ausencia o atasco de cada uno de los cajones de recarga o hoppers se detectará y enviará a PCGB SC a modo de alarma.

La expendedora deberá efectuar el recuento automático de las monedas durante los procesos de carga de cambios a través de las cajas de recarga. Esto es necesario para verificar que las cuantías que se introducen son las correctas. Al insertar las cajas de recarga en las expendedoras automáticamente descargarán su contenido en los hoppers, produciéndose en ese momento el recuento de monedas.

El vaciado de cambios de cajas de recarga y hoppers se podrá efectuar de manera total (vaciando por completo el contenedor) o parcial (es decir, vaciando únicamente un número de monedas establecido por el operario), dependiendo de la opción escogida por el operario, quedando registrada la operación realizada y el personal que la ha realizado. En ambos casos, la expendedora deberá poder hacer el conteo automático de monedas y ajustará los valores de los contenedores en caso de descuadre.

Depósito temporal.

El acceso físico al depósito temporal va protegido por el mismo mecanismo de seguridad utilizado para extraer o acceder a los cajones de cambios.

En relación al depósito temporal deberán tenerse en cuenta fenómenos de dilatación de los componentes por temperaturas elevadas, que puedan provocar fenómenos de atasco mecánicos (por ejemplo, al chocar el depósito temporal con el chasis externo de la expendedora).

El depósito temporal deberá tener una capacidad mínima de 40 monedas de tamaño medio.

Cofre de monedas.

El cofre de monedas sirve para almacenar las monedas que no son devueltas al usuario. Todos los cofres de monedas deben disponer de una cerradura de seguridad amaestrada, de tal modo que con una única llave puedan abrirse todos los cofres.

Deberá disponerse de un habitáculo destinado a alojar los cofres de monedas, que se abrirá con una cerradura eléctrica controlada por software y perfil de usuario (por ejemplo, impidiendo su apertura al personal de mantenimiento).

Todos los cofres de monedas contarán con un sistema electrónico de identificación. La extracción no autorizada de un cofre deberá generar una alarma en el PCGB SC y también activar la alarma sonora local de la expendedora. La conexión electrónica cofre-máquina deberá ser robusta.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 153 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

La identificación electrónica de los cofres y cajas de recarga (numeración) deberá quedar registrada en PCGB SC y no podrá ser modificada. Deberá ser además única no pudiendo repetirse el mismo número la matrícula para equipos distintos. Los datos asociados a las operaciones de inserción/extracción de cofres o cajas de reposición en la expendedora deberán ser registrados en PCGB SC a efectos de trazabilidad y control contable (siendo uno de los datos obligatorios la identificación del usuario que ha realizado las operaciones).

Con objeto de evitar al máximo la manipulación del efectivo por parte del personal de mantenimiento las partes mecánicas, electrónicas o eléctricas susceptibles de fallo deberán estar accesibles a personal de mantenimiento sin que tengan acceso al efectivo. Todas las intervenciones correctivas o preventivas de este personal deberán poder realizarse sin la intervención de otros perfiles que sí tengan acceso al efectivo. En particular:

- Se podrán desconectar la comunicación y alimentación a hoppers, cofres de monedas y cajas de recarga, sin necesidad de su apertura o extracción. El manual de formación debe incluir como se puede realizar sobre los conectores o cuadros de conexionado.
- Se podrá acceder a pulsadores de reset (u otro mecanismo de reset de aplicación, comandos etc.) de los equipos sin necesidad de acceso a efectivo.

Las empresas encargadas del proceso de puesta en marcha y mantenimiento deberán poner a disposición de MTSA un sistema de control de llaves de tal modo que se garantice la trazabilidad de las mismas y la imposibilidad de generación de copias sin autorización de MTSA.

La entrada monedas al cofre se cerrará automáticamente cuando se extraiga de la expendedora, impidiendo así el acceso a las monedas. No podrá ser abierta a no ser que sea instalada en la posición correcta en la expendedora.

Un orificio permitirá la introducción en la caja de un recibo contable. Este recibo se producirá de forma automática por la expendedora cuando se retira la caja.

Los procesos de retirada/inserción de cofres y cajas de recarga deberán emitir un comprobante que permita seguir una trazabilidad contable de la expendedora, por ejemplo, indicando la cantidad extraída de la expendedora al retirar el cofre de monedas.

El nivel de ocupación del cofre de monedas se realiza en función del número de monedas almacenadas. Su peso máximo no debe superar los 15 kg.

Los cofres de monedas deberán tener una capacidad mínima de 1.200 monedas.

La expendedora, los cofres de monedas, los hoppers y las cajas de recarga estarán concebidos para permitir el reemplazo/recarga por un operario no especializado. Se evitarán sobre todo los bordes cortantes y las posibilidades de contacto con los alimentadores eléctricos. La organización interna de la expendedora permitirá evitar el daño a los elementos cuando se produzcan manipulaciones de la caja de monedas o cajas de recarga.

En relación al nivel de ocupación y presencia de los dispositivos de almacenamiento, la expendedora deberá tener implementados modos degradados de funcionamiento (pago con monedas y/o billetes NO disponibles, pago con importe exacto, fuera de servicio, etc.).

  	<p><i>Sistema de Billeaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 154 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

La puesta a disposición de cambios debe ser controlada por algoritmos que, teniendo en cuenta el nivel de ocupación de cada hopper, emita cambios en determinados tipos de monedas de tal manera que el número de monedas en los hoppers permanezca lo más estable posible.

La devolución de monedas se producirá por solicitud del cliente (cancelación de operación), cuando se supera el tiempo máximo de introducción de monedas (parametrizable) o cuando la máquina no tiene cambios y el pago introducido por el cliente no es exacto.

La bandeja de devolución de monedas estará diseñada para garantizar su cómoda recogida por parte del usuario.

Todos los módulos asociados al pago con monedas deberán tener una conexión a tierra para paliar los efectos de la electricidad estática.

Todos los habitáculos y módulos deberán disponer de sensores que puedan generar alarmas a PCGB SC en tiempo real, como por ejemplo: habitáculo cofre de monedas abierto sin autorización, cofre de monedas ausente, etc.

Todos los flujos de dinero (carga de cambios, extracción de cofre de monedas, compra/recarga de títulos, etc.) y niveles de ocupación de los dispositivos de almacenamiento serán seguidos de forma "contable" por la expendedora. Podrán emitirse recibos contables antes y después de cada operación. Estos flujos serán asimismo registrados en la expendedora, y transmitidos al SCGB común.

El recorrido de las monedas hacia interior de la expendedora estará protegido contra el vandalismo.

6.7.4.8. Pago con Billetes

El pago con billetes consta de las siguientes etapas:

- Introducción de billetes por parte del cliente.
- Análisis de billetes, con posibilidad de devolución al usuario en caso de rechazo.
- Encaminamiento de billetes: a cofre o depósito temporal
- Almacenamiento de billetes en:
 - Depósito temporal - módulo que encamina los billetes hacia el cofre o hacia su devolución al cliente. Las expendedoras deberán devolver exactamente el/los billetes introducido/s por el usuario, evitando así casos de fraude.
 - Cofre - recipiente que almacena los billetes de un modo seguro e irreversible.
- Devolución de billetes.

El análisis de billetes de banco se realiza en base a propiedades como: reflexión del papel, característica magnética de las tintas de impresión, etc.

MTSA deberá ser capaz de forma autónoma de configurar el sistema de análisis ante la aparición de un nuevo billete o sustitución de un billete por otro (como ha sido el caso reciente de los billetes de 5€).

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 155 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

Deberá tenerse en cuenta en el proceso de admisión el grado de utilización de los billetes: cortes, desperfectos, etc.

Podrá contemplarse la sustitución del depósito temporal con el objeto de agilizar las transacciones siempre que se asegure el correcto encaminamiento del billete (entrada en cofre o devolución).

El cofre de billetes deberá facilitar el posterior conteo manual de los billetes (por ejemplo, mediante un sistema de apilamiento de billetes).

Los cofres de billetes deben contar con un sistema de identificación electrónico y único para permitir su trazabilidad. No se permitirá que cofres distintos tengan la misma matrícula.

Los cofres de billetes deberán contar con un sistema de identificación electrónica (numeración) que tenga registro en PCGB SC. No podrá ser modificado. Los datos asociados a las operaciones de inserción\extracción de cofres en la expendedora deberán ser registrados en PCGB SC a efectos de trazabilidad y control contable (siendo uno de los datos obligatorios la identificación del usuario que ha realizado las operaciones). No será necesario que los cofres y cajas de recarga almacenen datos electrónicos de ningún tipo, a excepción de su numeración.

El cofre se instalará dentro un habitáculo con cerradura electrónica que se liberará según el perfil y permisos de usuario. La apertura del habitáculo sin autorización deberá generar una alarma que se recibe en el PCGB SC.

El cofre de billetes se abrirá con una llave de seguridad que permita abrir todos los cofres. La retirada de un cofre sin autorización deberá generar una alarma que recibe el PCGB SC.

Con objeto de evitar al máximo la manipulación del efectivo por parte del personal de mantenimiento las partes mecánicas, electrónicas o eléctricas susceptibles de fallo deberán estar accesibles a personal de mantenimiento sin que tengan acceso al efectivo. Todas las intervenciones correctivas o preventivas de este personal deberán poder realizarse sin la intervención de otros perfiles que sí tengan acceso al efectivo. En particular:

- a. Se podrán desconectar la comunicación y alimentación a cofres y aceptadores de billetes sin necesidad de su apertura o extracción. El manual de formación debe incluir como se puede realizar sobre los conectores o cuadros de conexionado.

Se podrá acceder a pulsadores de reset (u otro mecanismo de reset de aplicación, comandos etc.) de los equipos sin necesidad de acceso a efectivo

La ranura de inserción de billetes deberá estar diseñada con criterios antivandálicos. En particular, deberá prevenirse la entrada de fluidos mediante un sistema de evacuación.

Asimismo, deberá impedirse la entrada de agua de lluvia en la ranura de introducción de billetes (por ejemplo a través de un sistema de shutter similar al de pago con monedas). Dada las características de ciertas paradas, esto es bastante frecuente.

Las empresas encargadas del proceso de puesta en marcha y mantenimiento deberán poner a disposición de un sistema de control de llaves de tal modo que se garantice la trazabilidad de las mismas y la imposibilidad de generación de copias sin autorización de MTSa.

La detección de módulo lleno se hace por la contabilización de los billetes de banco.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 156 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

La capacidad del cofre deberá ser de mínimo 600 billetes y la velocidad de aceptación/devolución como mínimo de: aceptación de 1 billete de banco cada 4 segundos con depósito temporal y 2,5 segundos sin depósito temporal. La devolución de 1 billete en 5 segundos.

La capacidad del depósito temporal (o sistema similar) deberá ser de al menos 15 billetes.

La probabilidad de error en el proceso de admisión deberá ser como máximo de 2/100 por rechazo indebido para modo de alta tasa de aceptación y de 5/100 para modo de alta seguridad. Asimismo, la probabilidad de error por identificación incorrecta no deberá ser superior a 1/100.000.

Deberán poder aceptarse, como mínimo, 13 tipos de billetes en cualquier posición (siendo indispensable la aceptación de billetes de 5, 10, 20 y 50 Euros).

6.7.4.9. Pago con tarjetas bancarias

La expendedora deberá aceptar pago con tarjetas bancarias.EMV.

El adjudicatario podrá hacer uso del lector, PINPAD y controlador de pago bancario actualmente en operación en las expendedoras de MTSA. Las características de estos equipos se detallan en el Anexo correspondiente.

Contará con un PINPAD (para introducir la clave secreta), una unidad controladora y una unidad lectora de tarjetas.

La expendedora se conectará directamente mediante una pasarela EMV de un tercero que realiza la transacción directamente con REDSYS. Para ello, en cada ordenador de expendedora correrá un proceso que envía de forma segura los datos de la transacción a esta pasarela y que devuelve el resultado de la operación según lo que haya respondido a su vez REDSYS.

Será responsabilidad del adjudicatario el desarrollo del interfaz con la pasarela actualmente existente con REDSYS.

Deberá prestarse especial atención a lo siguiente:

- La calidad, la exactitud y la pertinencia de las informaciones dadas al cliente durante las transacciones.
- La legibilidad de los mensajes y de los teclados utilizados durante las transacciones.
- La ergonomía de los elementos ligados a la tarjeta bancaria (confidencialidad, seguridad, vandalismo).
- La conformidad de los equipos, de los programas y de los tratamientos con respecto a la normativa bancaria actualizada al día de la firma del contrato.
- El lector de tarjetas deberá tener un tiempo de vida superior a las 500.000 inserciones/operaciones.

Si el adjudicatario opta por el suministro, instalación, configuración y puesta en funcionamiento de lectores de tarjetas y PINPADS nuevos y de modelo distinto a los actualmente instalados en la expendedoras de MTSA, estos equipos deberán ser antivandálicos y estar preparados para su operación con REDSYS.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 157 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

Asimismo, deberá impedirse la entrada de agua de lluvia en la ranura de lectura de tarjetas (por ejemplo a través de un sistema de shutter similar al de pago con monedas). Dada las características de ciertas paradas, esto es bastante frecuente.

6.7.4.10. Impresión de recibos.

La Unidad de Impresión de Recibos se basará en un mecanismo térmico de impresión, con corte.

Se encargará de emitir dotas de crédito o recarga (para VÍA-MÓVIL), billetes de incidencia y comprobantes de intervención o venta.

Las notas de crédito y billetes de incidencia deberán mostrar un código de nota de crédito o tarjeta y su correspondencia en código QR equivalente para que los Puesto de venta/Att. Cliente/Personalización puedan regularizarlas rápidamente.

Las notas o recibos saldrán por el receptáculo por el que salen los títulos o las monedas de cambio.

Deberán emitirse alarmas a PCGB SC tales como ausencia de papel, papel casi terminado o fallo de comunicación con el ordenador de expendedora (ver apartado “ALARMAS DEL EQUIPAMIENTO – AUTOMÁTICAS ACTUALES”).

Las impresoras deberán funcionar correctamente, sin merma en su rendimiento, a temperaturas ambientes de 45°C (temperatura en el exterior de la expendedora, a no confundir con la temperatura en el interior de la expendedora) y con curvas de radiación solar máxima como las expuestas en el Anexo G “Curva de radiación solar” (datos tomados el 21 de junio de 2013 en Talleres y Cocheras, coincidiendo con el solsticio de verano y 11 de septiembre, día en el que se registró el valor máximo del año pasado). El adjudicatario deberá tener en cuenta la orientación y morfología de las paradas para determinar las situaciones de radiación solar directa (incidencia directa a la parte frontal de la expendedora), con el fin de asegurar una correcta ventilación y protección térmica de las expendedoras. Aunque la marquesina ya cuenta con un sistema de aire acondicionado, el sistema de ventilación se dimensionará teniendo en cuenta que éste no esté operativo.

6.7.4.11. Unidad de supervisión

La expendedora contará con una unidad que realice tareas de monitorización del estado de la máquina.

Gestionará alarmas de sensores y del pulsador de emergencia.

Contará con un panel con indicadores luminosos que aporten información sobre el funcionamiento correcto o no de los módulos principales.

La expendedora contará con, al menos, las siguientes sondas de temperatura:

- Sonda en la entrada del sistema de ventilación
- Sonda en el interior de la expendedora (en torno a su parte intermedia)
- Sonda en la parte superior de la expendedora

  	<p><i>Sistema de Biletaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 158 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

La información de las sondas de temperatura estará disponible en tiempo real en PCGB SC. Servirá para regular la velocidad de los ventiladores asociados al sistema de ventilación.

Asimismo, la aplicación local de la expendedora permitirá al personal de mantenimiento la visualización en un sinóptico de un conjunto de alarmas relevantes (y su correspondiente resumen textual en castellano) relativas al incorrecto funcionamiento de los distintos subsistemas de la expendedora.

Independientemente de estas señales, la expendedora deberá enviar a PCGB SC al menos un conjunto de alarmas, que vienen definidas en el apartado “ALARMAS DEL EQUIPAMIENTO – AUTOMÁTICAS ACTUALES”.

La Unidad de Supervisión será responsable de activar la sirena local, la iluminación del receptáculo de recogida de títulos, cambios y notas de crédito, y controlar la velocidad de los ventiladores de la expendedora cuando el sistema de aire acondicionado de la marquesina esté parado (en este sentido, la Unidad de Supervisión deberá soportar una señal proveniente del sistema de aire acondicionado, que le indique su estado).

Para el caso especial de apertura y cierre de puerta de expendedora sin identificación de usuario, deberá generarse una alarma que sea registrada en el PCGB SC. Al objeto de evitar falsas alarmas durante el proceso de cierre de puerta, esta alarma deberá tener un retardo parametrizable.

La Unidad de Supervisión deberá tener capacidad propia del procesamiento, al margen del ordenador industrial, con el fin de asegurar funciones básicas de seguridad, tales como el acceso indebido al interior de la máquina en caso de fallo del ordenador industrial.

6.7.4.12. Alimentación.

Se encargará de suministrar alimentación a todos los módulos interiores de la máquina.

Deberá contar con un magnetotérmico y un diferencial y la sección de cableado compatible (según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión).

Deberá contar con una Unidad de Alimentación Ininterrumpida (UPS/SAI). En caso de fallo de suministro externo, la máquina deberá tener una autonomía de al menos 15 minutos.

La UPS deberá disponer de una señal controlada por el ordenador industrial de la expendedora que le permita realizar un apagado controlado en caso de fallo de suministro externo y o pérdida de autonomía de baterías.

La UPS deberá ser de tipo “on-line” permitiendo una protección adicional a las interferencias procedentes de la red eléctrica. En caso de fallo de la UPS deberá pasar a bypass sin pérdida de alimentación de todos los equipos de la expendedora.

En caso de fallo de la UPS o de fallo de suministro externo, PCGB SC deberá recibir las alarmas asociadas.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 159 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

6.7.4.13. Ventilación.

Los módulos de ventilación crean una circulación de aire adecuada que permita extraer la carga térmica existente en el interior de la expendedora.

Debe tenerse en cuenta que las expendedoras deberán funcionar completamente, sin merma en su rendimiento, a temperaturas ambientes de 45°C (temperatura en el exterior de la expendedora, a no confundir con la temperatura en el interior de la expendedora) y con curvas de radiación solar como la expuesta en el apartado anexo G “Curva de radiación solar” (datos tomados el 21 de junio de 2013 en Talleres y Cocheras). El adjudicatario deberá tener en cuenta la orientación y morfología de las paradas para determinar las situaciones de radiación solar directa (incidencia directa a la parte frontal de la expendedora), con el fin de asegurar una correcta ventilación y protección térmica de las expendedoras. Aunque la marquesina ya cuenta con un sistema de aire acondicionado, el sistema de ventilación se dimensionará teniendo en cuenta que éste no esté operativo.

La velocidad de giro del ventilador deberá estar controlada por la Unidad de Supervisión para ajustarse automáticamente a las necesidades de evacuación de calor. Deberá contarse con un filtro de aire para impedir el paso de impurezas/suciedad al interior de la máquina.

Deberá preverse un interfaz con el sistema de aire acondicionado la marquesina, funcionando sólo cuando aquél esté fuera de servicio. La Unidad de Supervisión recibirá una señal procedente del sistema de aire de la marquesina.

Deberá tenerse especial atención a la ubicación de las rejillas de ventilación de las marquesinas de andén lateral. Por Vía 1 la rejilla de ventilación está situada a la derecha y en la parte inferior de la expendedora, viéndola desde las vías, y en Vía 2 a la izquierda (parte inferior). La ubicación de los ventiladores deberá ir en concordancia con esta característica y, además, facilitar las labores de mantenimiento (limpieza y sustitución de ventiladores).

El nivel de ruido no podrá sobrepasar los 46 dB(A).

El tiempo de vida será de, como mínimo: a 40°C 37.500 horas y a 55°C de 27.500 horas

6.7.4.14. Intervención en las expendedoras

La expendedora dispondrá de una puerta con una cerradura de seguridad que no formará parte de los organigramas clásicos de los fabricantes de cerraduras.

La cerradura deberá protegerse de actos vandálicos mediante un dispositivo mecánico de bloqueo.

En caso de que el ordenador de la Unidad de control esté fuera de servicio, la cerradura estará operativa.

Será obligatoria la identificación del usuario en el sistema (en la aplicación local de la expendedora). En caso contrario se activará una alarma sonora local y se enviará una alarma al PCGB SC. A tal efecto, deberá contarse con un sensor de puerta abierta.

Dicha identificación podrá efectuarse mediante tarjeta de identificación sin contacto (y su clave asociada) o bien mediante código identificativo del usuario.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 160 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

La expendedora enviará una señal de puerta abierta/cerrada a la URT de la Parada (sistema de Gestión Técnica Centralizada o GTC). GTC es quien se encarga de mostrar una alarma de puerta abierta en el sinóptico de SCADA y de activar una macro de videovigilancia para grabación de imágenes.

El acceso a la expendedora y sus opciones de configuración/monitorización/operación se controlará por perfiles de usuario. Al menos existirán los siguientes:

- Mantenimiento: para la realización de trabajos de mantenimiento preventivos/correctivos.
- Seguridad/financiero: para la reposición de monedas en hoppers, retirada de cofres, etc.
- Comercial: para la reposición de consumibles.

6.7.4.15. Mantenimiento/monitorización remota

Se deberán implantar funciones de mantenimiento por control remoto para las expendedoras automáticas:

- Transmisión de números de identificación electrónica de los módulos críticos cuando se pongan en servicio dichos módulos en la expendedora.
- Transmisión de alarmas (ver apartado "ALARMAS DEL EQUIPAMIENTO – AUTOMÁTICAS ACTUALES). Se evitará la aparición de toda alarma que sirva para la puesta a punto del sistema y sin un significado preciso para el personal de mantenimiento.
- Mandos en remoto tales como reinicio de la aplicación local, del sistema operativo, o de módulos independientes (impresora de tarjetas sin contacto, validador de billetes, etc.).
- Envío de parámetros de configuración/parametrizaciones desde PCGB SC tales como menús de compra, imagen para estado de reposo, etc.
- Envío de parámetros de configuración/parametrizaciones desde SCGB común tales como tarifas de ventas, tipos de títulos, etc.

Se deberá prever un acceso remoto al ordenador de la expendedora a través de herramientas estándar como Telnet o Escritorio Remoto. Se habilitará el acceso remoto a la aplicación local como si el usuario estuviese presente en la expendedora (y no sólo al personal de mantenimiento, también podría hacerlo el personal financiero o comercial). En particular se permitirá un modo visualización en el que podrá verse en remoto la pantalla que visualizan los clientes sin obstaculizar sus acciones, así como un modo de acceso a la aplicación local de la expendedora, cortándose la señal suministrada a la pantalla local de la expendedora (pantalla en negro para clientes).

Será posible la telecarga de nuevas versiones de la aplicación local.

6.7.5. Afecciones a fases y etapas

Durante la fase de convivencia con el magnético deberá haber siempre una expendedora de banda magnética y otra de sin contacto en cada parada.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 161 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

6.8. COMUNICACIONES

Ver apartado *Descripción general del nuevo sistema SC de Tenerife en MTSA*, donde se incluyen los esquemas de comunicaciones, así como el apartado “El Sistema central de Gestión SCGB” donde se describen las comunicaciones desde el punto de vista del SCGB, y PCGBs.

6.9. INSPECCIÓN

Ver descripción de los terminales de inspección en el apartado de TITSA para los requisitos comunes a los equipos. Deben incorporar conectividad Wi-Fi, 3G y Bluetooth, y cámara de fotos integrada.

El equipo estará preparado para poder ser conectado en el futuro a un módulo de comunicaciones WIMAX, de tal forma que sea posible su comunicación con los Sistemas Centrales a través de una red WiMax.

La aplicación será desarrollada en un entorno ANDROID con una versión no inferior a la 4.0 permitiendo realizar las tareas básicas de la fiscalización de los clientes, la lectura de tarjetas y la consulta al SCGB de usuarios o tarjetas reincidentes.

No existirá ninguna restricción para que MTSA use el mismo terminal para otras aplicaciones propias.

6.10. NUEVO PCGB SC

6.10.1. Descripción

El PCGB existente que gestiona la actual Red de Ventas de MTSA sólo se mantendrá durante el periodo de convivencia de ambas tecnologías gestionando exclusivamente aquellos equipos que todavía expidan billete magnético. Por tanto terminará desapareciendo.

El nuevo PCGB SC será el encargado de gestionar tanto el nuevo equipamiento embarcado, los nuevos terminales de fiscalización, así como la nueva Red de Ventas de MTSA, por lo que tiene que incorporar todas las funciones necesarias, respetando las funcionalidades existentes actualmente y evolucionando o modificando aquellas relativas al Sin Contacto.

El nuevo PCGB SC se comunicará con el actual GTC, sistema que seguirá gestionando las alarmas/monitorización de los equipos.

En este apartado se incluyen las funcionalidades que debe comprender el nuevo PCGB SC.

6.10.2. Funcionalidades

El nuevo sistema central PCGB SC tendrá las mismas funcionalidades que cubre actualmente el actual PCGB, además de las necesarias para el nuevo sistema sin contacto. A continuación se incluye un esquema funcional del PCGB SC:

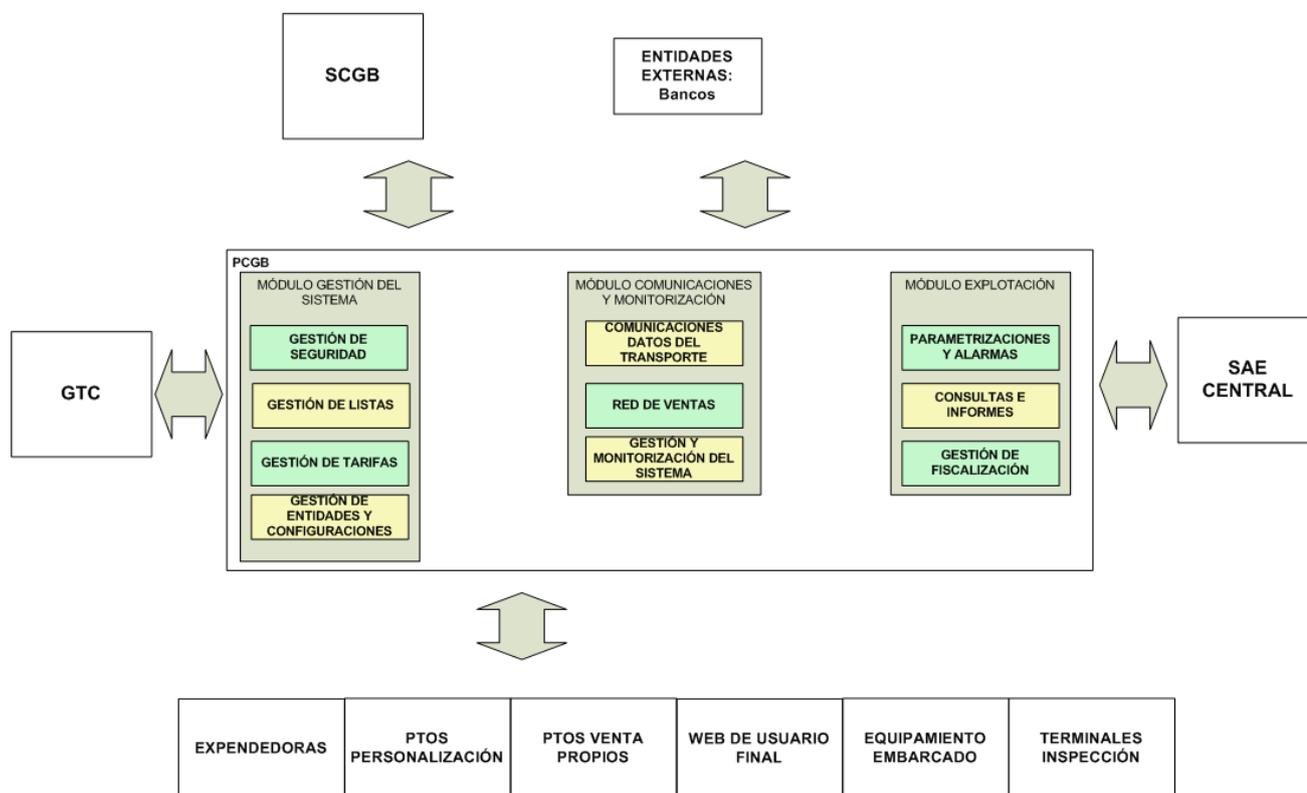


Figura 15: Esquema funcional PCGB MTSA.

  	Sistema de Biletaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 163 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

- **MÓDULO GESTIÓN DEL SISTEMA:**

- Gestión de seguridad:
 - Gestión de permisos y usuarios por perfiles, con definición de permisos y accesos a las diferentes aplicaciones y datos. Existirá una interfaz para la configuración de dichos perfiles y permisos por parte del operador según los permisos que se establezcan para cada uno. Se tendrá en cuenta que el nivel de detalle de la configuración de estos permisos debe llegar a las funciones y elementos de los equipos, especialmente en el caso de la expendedora (por ejemplo, permisos para retirar el cofre con la recaudación).
- Gestión de listas: el PCGB SC recibirá las listas (blancas, negras, grises) del SCGB, de modo que deberá transmitirlos a todos los equipos y deberá asegurarse de interrogar al FTP del SCGB para comprobar la existencia de actualizaciones.
- Gestión de tarifas: Para cubrir las necesidades derivadas de las configuraciones de las tarifas en BackOffice de las líneas, es necesario un módulo completo que permita a los operadores del SCGB de biletaje de MTSA configurar cualquier cambio de tarifas que se proponga de forma ágil, atendiendo a la cantidad de líneas en producción, diversidad de topologías tarifarias, agrupaciones existentes, tarifas por trayecto kilométricas/zonales, títulos definidos, horarios y otras características.

El módulo anterior permitirá configurar en el sistema los cambios de tarifas que posteriormente serán publicados a los tranvías/terminales de inspección/expendedoras/puntos de venta y personalización y resto de equipos, de tal forma que los cambios que afecten a gran cantidad de líneas/trayecto y horarios, serán realizados por el sistema de forma automatizada a partir de una orden/parametrización del operador del Sistema Central, no teniendo el operador que configurar línea a línea/trayecto a trayecto.

- Gestión de entidades y configuraciones: las codificaciones referentes a la información integrada (títulos integrados, tarifas títulos integrados, paradas en zona integrada, etc.) así como de información de títulos propios (códigos de títulos propios, tarifas títulos propios, paradas en área no integrada, códigos de conductores, de equipos, etc.) se gestionan (altas/bajas/modificaciones) a través de la interfaz web con el SCGB.

El PCGB SC dispondrá de procesos para la propagación de estas configuraciones a aquellas funciones que lo requieran, en especial en el caso de las tarifas (ver apartado anterior).

Así mismo, se gestionará la configuración existente en cada tipo (títulos y tarifario activos en cada equipo, versiones de SW y configuración de cada equipo, etc.), según se indica en el módulo de explotación.

- **MÓDULO COMUNICACIONES Y MONITORIZACIÓN:**

- Gestión y monitorización del sistema: cuadro de mandos para el control de:
 - Monitorización y control de procesos activos en el PCGB SC.
 - Monitorización y control de servidores activos (por ejemplo, controles de procesos activos o excesivamente activos, archivos abiertos o bloqueados demasiado tiempo, operaciones programadas no ejecutadas).

  	Sistema de Billeaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 164 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

- Monitorización y control de BBDD (accesos de los diferentes usuarios, niveles de llenado, etc.).
- Otros.
- Comunicaciones datos del transporte: Las operaciones se enviarán desde los equipos al SCGB y el PCGB SC interrogará a través de un web service del SCGB sobre los equipos que enviaron operaciones en un periodo determinado para analizar si son todos los que deberían haberse enviado. Si el PCGB SC detecta incongruencias, generará alarmas que deberán ser gestionadas por el operador de MTSA correspondiente.
- Red de ventas: MTSA gestiona la red de puntos de venta propios y las expendedoras: el PCGB incluirá un cuadro de mandos para la red de ventas y procesos de control de terminales activos, alarmas, etc.

En el caso de las expendedoras, se incluirá en este módulo la gestión de menús, con la posibilidad de definir menús (multidioma), para implementar un interfaz de usuario que permita la selección de los títulos a adquirir, así como el control de qué versión de menú está activa en cada equipo.

• **MÓDULO DE EXPLOTACIÓN:**

- Parametrizaciones y alarmas:
 - El PCGB dispondrá de una interfaz para el mantenimiento de configuraciones y parametrizaciones de equipos (por ejemplo, parámetros de tiempos de passback, codificaciones, etc.) y generará los ficheros para su comunicación a todos los equipos. Así mismo, la interfaz permitirá la consulta y seguimiento de los equipos actualizados y versiones de configuración existentes.
 - El PCGB recibirá las alarmas del equipamiento (por ejemplo, expendedora sin papel, canceladora sin comunicación) y permitirá la monitorización de estas alarmas y del equipamiento.
- Gestión económica de explotación.
 - Información en tiempo real de los valores en cofres, hoppers, cajas de recarga y operaciones de las Expendedoras, Puntos de Venta/Att. Cliente/Personalización y Punto de Venta, incluyendo el control de operaciones de contado realizadas por mantenimiento para pruebas, mantenimiento o de atención a usuarios.
 - Elaboración de cierre contable al cierre del día a las 23:59:59 horas.
 - Elaboración de informes a medida de transacciones y movimientos de efectivo que se producen en la máquina con capacidad de posibilidad de filtrarlas por tipo de operación, máquina/s, hora, día, mes, año etc., como por ejemplo:
 - Informe del números de cofre que se encuentran en cada expendedora,
 - Detalle de la numeración que emite cada máquina, por tipo de bono, en un periodo determinado.
 - Movimientos de expendedoras por monedas, billetes y pago bancario (por separado).
 - Etc.
- Consultas e informes: el PCGB SC permitirá la generación de informes estáticos y a demanda sobre los datos existentes en la BBDD del PCGB, así como la configuración de tiempos de envío y destinatarios para su recepción vía e-mail. Como ejemplo se incluyen los siguientes informes:

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 165 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Relativos a planificación
 - Viajes por expedición
 - Viajes por franja horaria
 - Viajes por parada
 - Viajes por línea
 - Transbordos
 - Viajes por título
 - Viajes por zona tarifaria
 - Cancelaciones / línea/ parada / vía / hora (para diferentes periodos definibles)
 - Cancelaciones / línea/ parada / vía / día (para diferentes periodos definibles)
 - Cancelaciones / línea/ parada / vía / mes (para diferentes periodos definibles)
 - Cancelaciones / línea/ Título/ parada / vía / hora (para diferentes periodos definibles)
 - Cancelaciones / línea/ Título / parada / vía / día (para diferentes periodos definibles)
 - Cancelaciones / línea/ Título /parada / vía / mes (para diferentes periodos definibles)
 - Cancelaciones / línea/ vehículo / vía / hora (para diferentes periodos definibles)
 - Cancelaciones / línea/ vehículo/ vía / día (para diferentes periodos definibles)
 - Cancelaciones / línea/ vehículo / vía / mes (para diferentes periodos definibles)
 - Compra de bonos (tipo, importe y unidades) / hora (para diferentes periodos definibles)
 - Compra de bonos (tipo, importe y unidades) / día (para diferentes periodos definibles)
 - Compra de bonos (tipo, importe y unidades) / mes (para diferentes periodos definibles)
 - Recarga de bonos (tipo, importe y unidades) / hora (para diferentes periodos definibles)
 - Recarga de bonos (tipo, importe y unidades) / día (para diferentes periodos definibles)
 - Recarga de bonos (tipo, importe y unidades) / mes (para diferentes periodos definibles)
 - Para los transbordos:
 - Cancelaciones / línea anterior + posterior/ parada / vía / hora (para diferentes periodos definibles)
 - Cancelaciones / línea anterior + posterior / parada / vía / día (para diferentes periodos definibles)
 - Cancelaciones / línea anterior + posterior / parada / vía / mes (para diferentes periodos definibles)
 - Cancelaciones / línea anterior + posterior / Título/ parada / vía / hora (para diferentes periodos definibles)
 - Cancelaciones / línea anterior + posterior / Título / parada / vía / día (para diferentes periodos definibles)

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 166 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Cancelaciones / línea anterior + posterior / Título /parada / vía / mes (para diferentes periodos definibles)
 - Personalizaciones
 - Relativos a Liquidaciones:
 - Liquidación de conductores
 - Viajes por título y zona
 - Títulos vendidos por red de ventas propia y externa.
 - Títulos consumidos
 - Relativos a la seguridad del sistema:
 - Validaciones indebidas (tarjetas anómalas)
 - Validaciones fuera de zona
 - Validaciones relaciones inexistentes
 - Validaciones de viajes multi-etapa.
- Las consultas relativas a los datos de operaciones enviadas por los equipos se efectuarán a través del interfaz con el SCGB (ver apartado Sistema Central de Gestión de Billetaje SCGB).
- Gestión de fiscalización: Gestionará las inspecciones efectuadas por los terminales de inspección, liquidaciones de multas cobradas, etc., a partir de los datos volcados al SCGB por los terminales de inspección.

Procesos con otras entidades/sistemas:

- BANCOS: como se ha comentado en el apartado “Sistema Central de Gestión de Billetaje SCGB”, existirá una pasarela bancaria para los pagos efectuados con tarjeta de crédito en la página web del usuario final.
- GTC: el GTC seguirá gestionando las alarmas y monitorización de equipos, por lo que deberá mantenerse el interfaz PGBB-GTC descrito en el apartado “Interfaz entre GTC y PCGB” (en el apartado de descripción del sistema actual), teniendo en cuenta el nuevo equipamiento. MTSA proporcionará al adjudicatario la especificación de la interfaz a desarrollar.

Comunicaciones y arquitectura física:

Se incluye un esquema de comunicaciones en las figuras de Arquitectura final y en migración en la descripción general del sistema SC de MTSA, así como en la descripción general del PCGB SC de MTSA.

La figura siguiente muestra un esquema de la arquitectura física del PCGB SC.

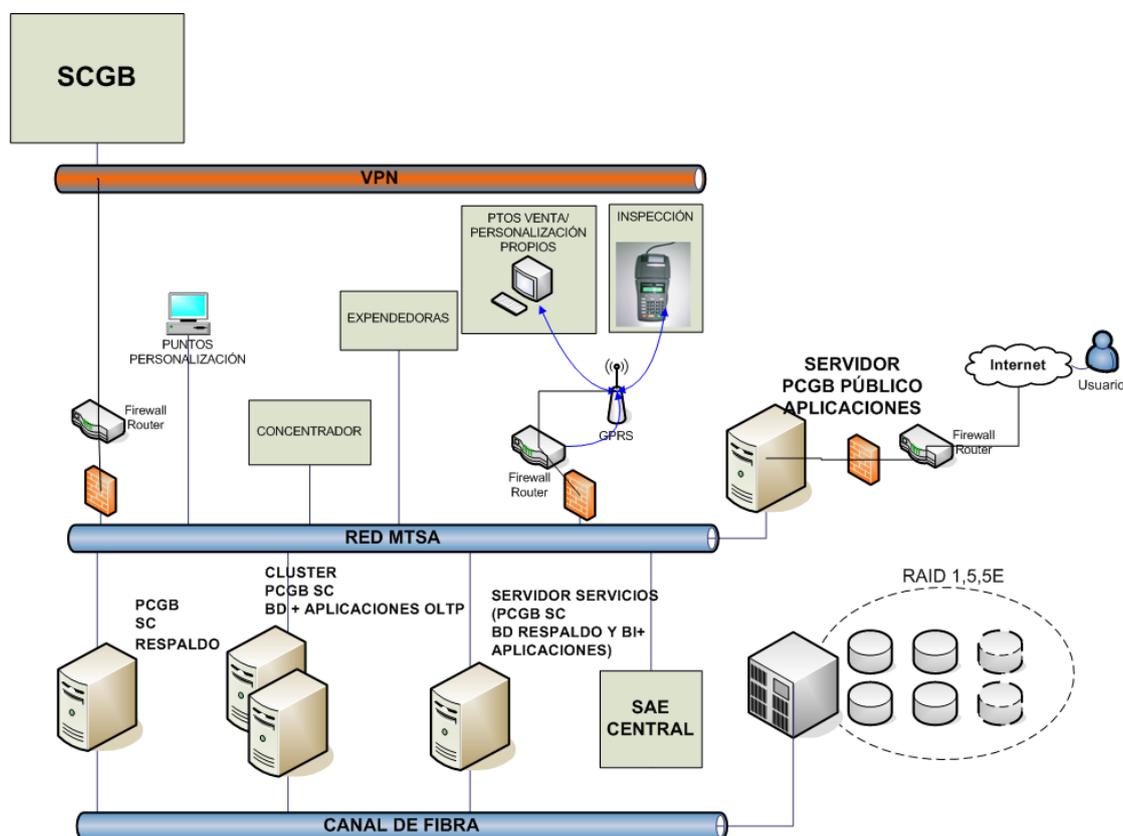


Figura 16: Arquitectura física PCGB SC MTSA.

6.10.3. Funcionalidades a valorar positivamente

Entorno diferenciado de desarrollo – pruebas que permita testear nuevas funcionalidades antes de ponerlas en producción sin interferir en los procesos en funcionamiento.

Entorno de elaboración de informes personalizados.

6.10.4. Requisitos técnicos

A continuación se incluyen los requisitos mínimos que deberán cumplir los equipos representados en la arquitectura física y de comunicaciones anterior.

- Arquitectura basada en redundancia de servidores y multiprocesador en cada servidor.
- Canal de fibra redundante.
- Discos propios de operación interna en cluster compartidos (2 discos RAID 1).
- Redundancia de datos en cluster.
- Sistema de Backup de datos y aplicaciones sobre el servidor de respaldo.
- Capacidad de ejecución de cómo mínimo 15 MM transacciones al año.
- Servidor OLTP (cluster): la base de datos Transaccional es la encargada del trabajo diario en el que se prevén transacciones de muy distinta índole y desde puntos y clientes diversos. Para poder responder tanto a una demanda de transacciones individuales como a una demanda masiva de peticiones en colas (procesos Batch), dispondrá de la última versión de una

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 168 de 278</p>
<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>		

aplicación de base de datos estandarizada y montada sobre un cluster de 2 nodos en modo failover.

Se utilizará la funcionalidad de partitioning de la base de datos con objeto de reubicar, de forma automática, los datos en diferentes pilas de discos, actuando de este modo como históricos de la aplicación y permitiendo que el incremento en la cantidad de información no ahogue los procesos de trabajo diario.

Este servidor albergará las aplicaciones necesarias para el procesamiento y carga de las transacciones en la BBDD (por ejemplo, las verificaciones a efectuar sobre las transacciones antes de su carga en la BBDD).

- Servidor Respaldo BD, BI y aplicaciones: Se utilizarán procesos en background para realizar las cargas y preprocesamientos de la Base de Datos de Bussines Intelligence y consultas directas en las que obtener información corporativa eficiente sin afectar al rendimiento de la base de datos OLTP. Así mismo, este servidor albergará todas las aplicaciones no relacionadas con los procesos a efectuar en la gestión transaccional (por ejemplo, web services para personalización y atención al cliente, web services relacionados con la personalización, procesos de gestión del fraude, etc.).
- Servidor de aplicaciones (público): Servidor de aplicaciones que pueda suministrar los Web services y/o funcionalidad necesarios para atender las peticiones de los usuarios finales a través de la web de usuario final. Estará franqueado por un ISA Server con el objetivo de realizar labores de Proxy Inverso para balancear cargas de trabajo soportadas por éstos.
- Clusters: la conexión internodos en los cluster de servidores se efectuará con red de fibra y, por tanto, con switches de fibra en conexión cruzada, requiriendo un HBA por servidor para cada Switch disponible.
- Almacenamiento de datos:
 - SAN (cabina de discos): el almacenamiento físico se producirá en cabina de discos externa (SAN) con tecnología de fibra hasta el disco y en formatos RAID 1,5, 5E con el objetivo de obtener un óptimo rendimiento, seguridad y capacidad de crecimiento en cada caso concreto.
 - Capacidad de almacenamiento de hasta 2 Tbytes.
 - Capacidad para gestionar los tres servidores que se conectan a la cabina.
- El Hardware de esta estructura debe cumplir ciertos requisitos de estabilidad, alta tolerancia, flexibilidad y eficiencia:
 - La arquitectura HW de los servidores será de 64 bits consiguiendo un mayor direccionamiento de memoria y, donde sea posible, usando SW diseñado de forma nativa para correr en dicha arquitectura.
 - La opción ofertada se debe basar en opciones técnicas de futuro, que no queden obsoletas a corto plazo y proporcionen rentabilidad a la inversión realizada.
 - El sistema debe ser modular de forma que sea fácil de mantener.
 - El sistema debe ser capaz de cubrir futuras funcionalidades mediante la adopción de nuevos módulos, fácil actualización de nuevas versiones que no impliquen un coste excesivo, etc., de forma que no sea necesario un cambio de sistema en el futuro perdiendo la inversión realizada. Es un factor a tener en cuenta el hecho de que el suministrador incorpore los cambios de versión en su oferta de mantenimiento.
 - El sistema debe ser portable a entornos diferentes dentro de las líneas básicas de arquitectura definidas, para posibilitar el cambio o ampliación de los equipos sin el condicionante de un proveedor específico. Se valorará positivamente la posibilidad de que haya partes del sistema que puedan funcionar en plataformas diferentes.

6.10.5. Afecciones a fases y etapas

El PCGB SC estará implementado desde el inicio del proyecto.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 169 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

7. MÓDULOS SAM, HERRAMIENTAS ASOCIADAS Y HSM

7.1. DESCRIPCIÓN

Con objeto de garantizar la seguridad en la gestión de las claves de las tarjetas y dispositivos utilizados como soporte de los títulos de transporte, y siendo que las transacciones a realizar tienen un valor económico que puede incitar a acciones fraudulentas, todos los equipos que gestionen tarjetas deberán contar con un módulo SAM (Security Access Module) de modo que éste contenga las claves necesarias para efectuar dicha gestión.

Además de lo anterior, y para que TITSA y MTSA dispongan del máximo control e independencia sobre la seguridad, deberán además suministrarse las herramientas necesarias para gestionarla. Estas herramientas son descritas en el punto 7.3 Herramientas de Gestión de SAM.

Según se define, podrá exigirse gestión mediante HSM centralizado en aquellos casos que lo requieran o bien migrar a este sistema en el futuro (ver siguiente apartado sobre HSM).

Los módulos SAM a instalar en todos los equipos que gestionen tarjetas SC de Tenerife serán del tipo SAM NXP MIFARE SAM TM AV2.

Es objeto de este contrato el suministro de los módulos SAM para los diferentes equipos que gestionarán la tarjeta SC de Tenerife. En este apartado se describen las características de los módulos SAM a suministrar y aquellos aspectos que pueden influir en este.

7.2. FUNCIONES Y CARACTERÍSTICAS DEL SAM

La tarjeta elegida como soporte de los títulos de Tenerife es MIFARE ® DESFIRE EV1 de 4-8 kbytes, aunque como se ha comentado en otros apartados de este pliego, podrán usarse otros tipos de tarjetas o dispositivos.

Los módulos SAM a suministrar son NXP MIFARE SAM TM AV2.

Las funcionalidades de este módulo son las especificadas por NXP en su documentación de referencia.

Deberán tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- Que los zócalos del equipamiento donde deban insertarse los SAMs sean compatibles con todos los niveles del ISO/IEC 7816.
- Gestión remota de SAMs.
 - Los módulos SAM deberán poder gestionados remotamente y aceptar scripts que permitan su reconfiguración. Esto implica que:
 - El SAM debe poder ser reconfigurado de manera segura mediante la ejecución de comandos que han sido enviados remotamente, sin requerir una clave de sesión para esta operación.
 - Cualquier equipo que tenga SAMs para operar:
 - Debe poder recibir los ficheros de reconfiguración.
 - Debe poder enviar los comandos en el fichero a al SAM.
 - Debe poder enviar las respuestas de vuelta.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 170 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

7.3. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE SAM

Deberá suministrarse la herramienta o herramientas que permitan realizar las siguientes funciones sobre los SAMs.

- Configuración de seguridad general de seguridad del SAM de acuerdo al diseño de seguridad previsto en la tarjeta sin contacto.
- Configuración de los perfiles previstos actuales y futuros del SAM para diferentes equipamientos.
- Configuración para permitir la ejecución de comandos remotos de modificación de SAM, especialmente de sus contadores.
- Dar soporte a la ceremonia de generación de claves.
- Almacenamiento de la información anterior de manera segura.
- Grabación y configuración SAM para los diferentes equipamientos extrayendo dicha información del lugar seguro donde está almacenada la configuración y las claves.
- Registro y control de los SAMs generados.
- Importación de listados de SAMs suministrados por el fabricante.

Dentro del suministro deberá garantizarse el mantenimiento evolutivo de la aplicación en lo relativo a soportar la evolución de versiones del fabricante del chip del SAM actual (NXP) en el caso de la discontinuidad de la versión actual conjuntamente con una incompatibilidad del nuevo chip con la aplicación actual, durante 10 años, incluso en el caso de que esta herramienta sea suministrada por terceros.

7.4. HSM: HARDWARE SECURITY MODULE

El Hardware Security Module HSM es un elemento que permite la gestión centralizada de la seguridad mediante un equipo hardware específico o mediante una solución de granja de SAMs.

La arquitectura actual del sistema no tiene prevista la implantación de un HSM para la gestión, al menos en su fase inicial. No obstante, respecto a esta arquitectura en este proyecto:

- Será necesario que todo el sistema esté preparado para esta arquitectura.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 171 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

8. SISTEMA DE AYUDA A LA EXPLOTACIÓN DE TITSA.

8.1. SAE Y SISTEMA DE INFORMACIÓN ACTUAL DE TITSA.

8.1.1. Descripción general.

El SAE (Sistema de Ayuda a la Explotación) de la compañía TITSA, suministrado por GMV, se sustenta sobre la obtención en tiempo real de múltiples datos generados en los vehículos de la flota. Entre ellos se puede destacar la posición geográfica, el nº de pasajeros cargados y desembarcados en cada parada, las velocidades de los vehículos, si están o no en la línea, las alarmas técnicas, etc.

Toda esta información es procesada en el Centro de Control de tal manera que los operadores asistidos por un sistema informático realizan acciones reguladoras sobre la flota con el fin de ofrecer a los usuarios la mayor calidad de servicio posible, controlando el cumplimiento del servicio, el horario, o garantizando la frecuencia de paso por parada.

8.1.2. Comunicaciones.

Comunicación vía radio Trunking Digital con estaciones base instaladas a largo de lugares estratégicos para disponer de la cobertura adecuada.

8.1.3. Sistema Central.

En las oficinas centrales de la compañía TITSA está instalado el centro de control, desde el que se puede realizar el seguimiento y gestión de todas las operaciones.

El Centro de Control tiene como misión gestionar en todo momento los recursos disponibles de flota, el estado del mantenimiento de los vehículos, la asignación de servicios y los recursos en función de la planificación.

8.1.3.1. Servidor de Comunicaciones.

Su funcionalidad básica es actuar de "puente" entre el software del servidor del centro de control y los elementos remotos del SAE (equipos móviles y paneles de información).

Para ello realiza la tarea de mantener un ciclo de transmisión/recepción con cada uno de los canales de datos y las subflotas del SAE.

8.1.3.2. Sistema de grabación de voz.

El sistema de grabación de voz instalado en el Centro de Control permite la grabación de todas las conversaciones que se produzcan en el SAE.

El sistema de grabación registra todas las comunicaciones de voz que se establezcan con los vehículos, garantizando la grabación simultánea de al menos 5 conversaciones.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 172 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

8.1.3.3. Puestos de operador del Sistema Central.

Pueden ser locales o remotos. Cada uno de ellos posee herramientas para la monitorización y control de la flota, así como otras para el análisis estadístico de los datos históricos registrados. Dentro de las funcionalidades que se llevan a cabo en un puesto de operador, cabe destacar:

- Comunicaciones en tiempo real con la flota, tanto a través de voz como de mensajes de texto, aportando prioridad al uso del pisón cuando se realiza desde un vehículo de la flota.
- Supervisión y Monitorizado de Posiciones Reales de la Flota.
- Análisis de Seguimiento de Horarios.
- Asignación on-Line de Servicios Horarios.
- Gestión de los Puestos de Información en Paradas.
- Regulación por Horario y Regulación por Frecuencia

8.1.3.4. Servidor WEB/WAP.

Hacen uso de la información generada en tiempo real por el servidor de cálculos, y la ponen a disposición del usuario tanto a través de la web de la compañía como a través de SMS.

Una aplicación para móviles de última generación permite geoposicionar al usuario y le facilita las paradas más cercanas en su entorno, informándole en tiempo real sobre los minutos que restan para que pase la siguiente guagua.

Por otra parte, el sistema SMS permite al usuario, tras enviar un mensaje corto, recibir cierta información acerca del tiempo de paso de las guaguas por la parada solicitada.

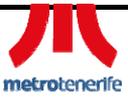
8.1.4. Sistema embarcado

En cada una de las guaguas de la flota de TITSA existe la instalación de un equipamiento que permite, entre otras, las siguientes funcionalidades:

- Localización permanente del vehículo por medio de GPS (posición, velocidad y rumbo).
- Control del letrero exterior de la guagua.
- Comunicación escrita (mensajes cortos) entre el conductor y el centro de control.
- Gestión de las comunicaciones de voz entre el conductor y los operadores en el centro de control.
- Información multimedia al pasajero por medio de paneles, monitores y sistemas de megafonía tanto interior como exterior.
- Lanzamiento de mensajes de emergencia disparados por pisón de alarma.
- Comunicación con Sistema de Billetaje actual, suministrado por ERG.¹
- Detección de sensores de puertas.

¹ NOTA IMPORTANTE: Existe una librería de software desarrollada por ERG que fue integrada en el software del SAE por GMV. Esta librería permite la comunicación de datos desde el SAE para el pupitre.

El interfaz entre el ordenador embarcado de SAE y el pupitre de billetaje es propietario de ERG. En cambio el mapeado de datos entre el software de SAE y la librería de ERG es conocido de TITSA y se podrá comunicar al adjudicatario del este suministro.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 173 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

8.1.5. Centros remotos en las estaciones.

Cada una de las 10 estaciones y talleres de la compañía, distribuidos por toda la isla cuentan con sus propios puestos de operador remoto, conectados a la sede central mediante líneas digitales dedicadas.

En algunas estaciones se sitúan además paneles y/o monitores de información al usuario, con el anuncio de los próximos vehículos que van a llegar o van a realizar su salida, su procedencia, destino y horarios asociados. Esta información se muestra en base a las estimaciones realizadas en el centro de control con la información que se recibe en tiempo real desde los vehículos.

8.1.6. Equipamiento de información en Paradas.

Las principales paradas de la red de transporte de la isla cuentan con elementos de difusión de información al usuario, de tipo displays de LEDs o de LCDs.

En la actualidad hay instalados paneles de información de este tipo. En los mismos se muestran tiempos de llegada a parada, correspondencias con otras líneas y medios de transporte, así como información sobre el estado del servicio y posibles incidencias.

8.1.7. Resumen de Sistema de Información a Viajero.

La siguiente lista resume los medios disponibles para proveer de información al viajero.

- Displays embarcados en los vehículos tanto internos como externos (en el frontal indicando línea y destino). 530 vehículos.
- Paneles informativos en Paradas (calle) : 70
- Paneles informativos en Dársenas (Intercambiador S/C.): 40
- Murales (paneles multilínea) situados en varias estaciones: 5
- Monitores de información situados en estaciones y otros recintos: 5
- Sistema de Información integral (“LAFORJA”) para estación (Intercambiador La Laguna):
 - Paneles informativos en Dársenas: 24
 - Murales (paneles multilínea): 2
 - Monitores de información: 2

El S.I. integral de “Laforja” hace llamadas a un “servicio Web” proporcionado por el actual SAE para recibir la información necesaria de llegadas y salidas al Intercambiador de La Laguna.

- Web fija y móvil (con correspondientes “servicios web” para comunicar con SAE).
- App para móvil (con correspondientes “servicios de los web” para comunicar con SAE).

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 174 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

8.2. SISTEMA DE AYUDA A LA EXPLOTACIÓN A SUMINISTRAR (SAE).

8.2.1. DEFINICIÓN Y OBJETIVOS.

El Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE) debe permitir gestionar de manera dinámica la operación de la flota de las guaguas de TITSA, disponer de información para poder analizar, mejorar y optimizar esta explotación, permitiendo asimismo mejorar la calidad del servicio al ciudadano, proveyéndole de un sistema de transporte más fiable y seguro y suministrándole la mayor información posible del estado del servicio.

En particular los objetivos del sistema SAE son:

- Mejora continua de la gestión de la regulación de los servicios mediante el cumplimiento de horarios por parada, la regularidad del paso por las paradas, la reducción de tiempos de espera, que deberá traer como consecuencia el incremento de la velocidad comercial una vez aplicadas las modificaciones pertinentes.
- Optimización continua de la explotación del servicio mediante un conocimiento preciso, objetivo y completo, en todo momento, de los parámetros de funcionamiento del mismo: horarios, tiempos de trabajo, kilometrajes, viajeros, la mejor gestión de los desvíos, etc.
- Mejora continua de la programación y control del servicio ofrecido y su correcta adecuación a la demanda, en función de los resultados estadísticos obtenidos mediante la explotación de la información de históricos almacenada en el Sistema y la información de ocupación en tiempo real.
- Mejora de la calidad del servicio percibida por los usuarios, mediante el mejor cumplimiento de horarios y frecuencias de paso por cada parada y ofreciendo información de calidad en tiempo real al usuario por los diferentes medios propuestos.
- Mejora de las condiciones de trabajo de los conductores, incrementando su seguridad, optimizando sus tiempos de descanso y prestando ayuda permanente al conductor mediante instrucciones precisas e inmediatas, a través del propio Sistema.
- Mejora de la calidad del servicio ofrecida a los usuarios por los siguientes medios:
 - Mejoras en la información del servicio de manera dinámica por el máximo número de canales posibles.
 - Mejora de la fiabilidad de los horarios y frecuencias.
 - Mejora de los servicios a bordo (información, Seguridad, comodidad).

8.2.2. ELEMENTOS DE UN SAE AVANZADO.

Un SAE avanzado dispone de los siguientes elementos.

- Sistema Central de SAE (SCSAE): Un Sistema central que gestiona toda la operación de sistema que se compone de los siguientes elementos:
 - Sistema Central.
Sistema Central encargado de soportar todas las funcionalidades y módulos necesarios en un SAE avanzado.
 - Sistema de respaldo.
Sistema para garantizar la fiabilidad del sistema, y de sus datos y para permitir la explotación de información histórica sin afectar al funcionamiento de la operación.
 - Puestos de operador.
Puestos desde donde se gestiona la operación y que debe estar diseñado para permitir una gestión fácil y eficiente de la flota.
- Sistema embarcado en los vehículos.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 175 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

Dentro del vehículo se instalan los elementos necesarios para realizar las funciones de un SAE embarcado. En particular se pueden instalar los siguientes equipamientos:

- Equipo embarcado de Control de SAE embarcado.
- Terminal de conductor del SAE.
- Sistema de comunicación de voz con el conductor: (GSM/SMS/VOIP).
- Sensores GPS y odómetros de apoyo.
- Displays información al viajero, exteriores o interiores.
- Sistema de megafonía.
- Sensores de apertura de puertas.
- Sistema conteo de entrada o salida de viajeros.
- Canales de comunicación con Sistema de Billetaje
- Canales de comunicación para estado del vehículo (CANBUS/FMS)
- Cámaras hacia interior y exterior.
- Pisonos de alarma para el conductor.
- Sistemas WIFI de comunicaciones entre equipos y hacia usuarios.
- Sensor radiofrecuencia para mando invidentes.
- Terminales de inspección.
 - Terminales conectados al SAE para que el personal de campo puede tener información de gestión de servicio en cualquier lugar y poder realizar todo tipo de controles y gestión de incidencias.
- Elementos de comunicación con:
 - Sistema de Información al Viajero externo, como paneles en paradas, Web de información, con otros sistemas de información como intercambiadores etc.
 - Otros sistemas de gestión del operador como los sistemas de planificación de horarios, nombramientos, bases de datos de paradas, información de semáforos (para prioridad semafórica), Sistemas contables, etc.

8.2.3.ELEMENTOS PREVISTOS EN EL SUMINISTRO DEL SAE DE TITSA.

Como es lógico TITSA en su proceso de renovación del SAE desea implantar un SAE avanzado como el descrito en el apartado anterior. Sin embargo, por razones técnicas, operativas y económicas no implantará todas las prestaciones de SAE inmediatamente, aunque sí posteriormente.

Por ello se suministrarán los elementos que a continuación se describen, pero con el requisito fundamental de que el SAE que se implante tiene que tener la previsión de la implantación de todos los elementos descritos anteriormente en el futuro efectuando solo cambios en software o la adición de los elementos necesarios para la nueva función.

En particular de la lista de elementos de un SAE avanzado descrito en el apartado anterior en la tabla de la siguiente página se resumen los elementos incluidos en el suministro y al nivel especificado que serán descritos en apartados posteriores, distinguiéndose entre:

- Elementos a ser suministrados.
- Conexión a elementos existentes.
- Estar preparado para los elementos en el futuro.
- Elemento opcional a valorar positivamente su suministro.

  	Sistema de Biletaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 176 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

ELEMENTO	SUMINISTRO
Sistema Central	
Sistema Central	SI
Multiflota	SI
Acceso directo de consulta a los datos	SI
Sistema de Respaldo	SI
Puestos de operador	SI
Sistema de ayuda a la toma de decisiones	Opcional
Planificación de recursos en tiempo real	Opcional
Sistema embarcado en los vehículos.	
Ordenador de Control de SAE embarcado	SI
Terminal de conductor del SAE	SI
integración de Terminal SAE Y BILLETAJE	Opcional
Sistema de comunicación de voz con el conductor: GSM	SI
Opción de comunicación VOIP	Opcional
Sensor GPS	SI
Odómetro	Conexión a existente
Conexión a CANBUS/FMS	Preparado para conexión
Displays información al viajero, exteriores o interiores	Conexión existente
Sistema de megafonía	Conexión a existente
Sensores de apertura de puertas	Conexión a existente
Sistema conteo de entrada o salida de viajeros	Preparado para conexión
Comunicación con Sistema de Billética	SI
Comunicación con información a bordo de vehículo (CANBUS)	Preparado para conexión
Cámaras hacia interior y exterior	Preparado para conexión
Pisones de alarma para el conductor.	SI
Sistemas WIFI con control de ancho de banda del servicio	SI
Canal WIFI y GPRS/3G/4G dedicado para viajeros	Opcional
Recepto mando de invidentes	SI
Terminales de inspección	
Terminales PDA o tablet para control en campo	Preparado para conexión
Elementos de comunicación con:	
Conexión Paneles de Paradas	Conexión a existente
Conexión Webs de información	Conexión a existente
Conexión con Planificadores de operación	Conexión a existente
Conexión con Nombramientos	Conexión a existente
Conexión con Sistema Semafórico	Módulo preparado para conexión
Conexión con otros sistemas de gestión	Acceso completo consulta datos
Funciones Generales	
Capacidad funcionamiento degradado	SI
Capacidad para generar datos para indicadores de calidad	SI

	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 177 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

8.2.4. REQUERIMIENTOS GENERALES

Se enumeran a continuación todos los requerimientos generales exigidos al SAE a suministrar

Requerimientos del contrato programa de TITSA con el Cabildo.

El contrato programa del Cabildo especifica una información que debe estar disponible y para el que la información del SAE es esencial en muchos apartados.

Aprovechamiento de instalaciones de SAE actual.

Se desea en lo posible re-utilizar las pre-instalaciones y cableados existentes en los vehículos, siempre que no comprometa el resto de funcionalidades.

Acceso directo a la base de datos.

El sistema debe estar diseñado para permitir acceso directo a los datos de explotación a TITSA para poder realizar todo tipo de consultas con la profundidad que desee, para lo que **el proveedor garantizará una arquitectura adecuada para que estas consultas no influyan en el rendimiento de la operación.**

El proveedor del sistema SAE tendrá la obligación de suministrar la estructura de las tablas de la base de datos de explotación del SAE.

Multiflota.

El Sistema deberá estar preparado para trabajar en un entorno multiflota con compartición de recursos y especialmente de vehículos.

Deberá poder existir un sistema de perfiles que gestione este aspecto, así como la posibilidad de configurar un perfil de "super-usuario" que pueda visualizar la información del conjunto de las flotas (todo el sistema de transporte), en tiempo real y de forma simultánea sobre el mismo interfaz, en una sola pantalla, distinguiéndose unos de otros a través de diferentes utilidades.

Cada operador de SAE podría visualizar y controlar sus vehículos en un momento determinado (los vehículos deben poder ser cambiados entre flotas) y líneas de forma independiente y sin que fuera posible acceder a la información del resto (compartiendo o no los mismos servidores).

Localización.

Localización automática de los vehículos mediante tecnología GPS y con el apoyo del odómetro. Para ello se utilizará la información facilitada por los equipos de control y localización embarcados.

En caso de ser un sistema independiente del sistema de Billetaje, el sensor GPS debe ser asimismo independiente.

Funciones reducidas (funcionamiento degradado)

El sistema debe tener previsto cómo operar en modo degradado, como en el caso de comunicaciones no disponibles. En ese caso debe disponerse de:

- Uso de comunicación local entre el bus y los equipos, independientemente de las comunicaciones con la central y envío durante la re-sincronización.
- Regulación en base a la información de programación disponible a bordo.
- Re-sincronización de la guagua al recuperar conexión.
- Seguimiento ininterrumpido del movimiento de las guaguas, para análisis histórico y en tiempo real, valorándose que pueda situar el vehículo en su situación hipotética en la pantalla del operador aunque señalando que es una situación estimada.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 178 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

- El sistema de información al viajero a bordo tiene que seguir operando la información disponible informando de paradas, avisos, incidencias etc.

El ofertante deberá especificar en particular qué procesos podrán seguir operando, cuáles no y los procesos de re-sincronización que están previstos.

Comunicaciones GSM/GPRS/3G/4G y WIFI.

La base de la comunicación entre el Sistema Central tendrá que utilizar las siguientes tecnologías.

- GSM para voz.
- GPRS/3G/4G para comunicación en ruta y con voz sobre IP opcional VOIP.
- WIFI para comunicación de viajeros en línea y comunicación de datos en cocheras.

El adjudicatario deberá calcular las necesidades de comunicación y debe elaborar Las especificaciones para la contratación de las comunicaciones móviles.

Requerimientos y funciones a valorar positivamente solicitados:

- Gestión la voz por datos VOIP.
- Módulo de gestión de información multimedia a pasajero integrado en la unidad de control embarcada del SAE.
- Canal adicional WIFI y GPRS/3G/4G.
- Conexión a CANBUS/FMS y módulo gestor para esta información.
- Comunicación con sistema de priorización semafórica.
- Integración en una sola antena de WIFI, GPRS/3G, GPS
- Posibilidad de integración en el mismo terminal del terminal de Billetaje.
- Gestión de desvíos por obras, averías u otras incidencias.
- Funciones adicionales:

Sistema de ayuda a la toma de decisiones:

Módulo para efectuar la comparación continua del estado actual de las líneas con patrones de referencia, mediante reglas desarrolladas al efecto, detectándose desviaciones respecto al servicio programado, y aconsejando al usuario acerca de las actuaciones pertinentes para resolverlas.

Planificación de recursos en tiempo real.

Módulo capaz de calcular desviaciones sobre la planificación de recursos, y generar soluciones alternativas en tiempo real. La información generada serviría para alimentar el sistema de datos actualizados, de modo que no sea necesaria la existencia de planes alternativos para responder a una variación de la disponibilidad de los recursos.

8.2.5.ESPECIFICACIONES PARA VALORACIÓN DE CALIDAD

TITSA desea obtener la siguiente información para poder valorar el nivel de calidad de los servicios y hacer su seguimiento y evolución, y valorar el resultado de las medidas que se vayan tomando.

En particular esta información es la siguiente:

Informes.

- Mensuales
 - Se informará por línea: km y horas realizados y presupuestados, tanto comerciales como totales.
 - Se informará por línea: expediciones realizadas y presupuestadas

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 179 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

- Se informará por línea: viajes transportados y presupuestados
- Se informará por línea: velocidad comercial y total
- Trimestrales
 - Información resumen de los datos anteriores
- Semestrales
 - Información resumen de los datos anteriores
- Anuales
 - Información resumen de los datos anteriores para la liquidación

Indicador general de calidad horaria.

Índice de calidad horaria (ICH) Formado por la combinación de dos índices:

- Índice de Expediciones realizadas. (IE)
- Índice de Puntualidad de expediciones en puntos de control seleccionados (IP)

Estos indicadores podrán ser calculados por línea y tramos horarios y para un período totalmente configurable.

El intervalo para determinar si la puntualidad es adecuada será configurable.

Otros indicadores.

- Índice de puntualidad en cabecera (IPC)
- Índice de puntualidad en percibida, configurable para las paradas que se especifiquen.

Como es lógico el SAE proveerá de la información que corresponda a la información que procesa.

8.2.6.COMUNICACIONES E INTERFACES

En este apartado se describen todas las comunicaciones y las características y funcionalidades exigidas a las mismas.

Este apartado se coloca al primero de la descripción dado que afecta a todos los elementos que se describen a continuación.

8.2.6.1. Descripción

Las comunicaciones que deberán existir en el sistema serán las siguientes:

Comunicaciones Sistema Central.

- Comunicación con Equipamiento embarcado por dos canales: vía GPRS/3G/4G y vía WIFI en cocheras.
- El equipamiento embarcado estará preparado para poder ser conectado en el futuro a un módulo de comunicaciones WIMAX, de tal forma que sea posible su comunicación con los Sistemas Centrales a través de una red WIMAX.
- Comunicación con paneles del Sistema de información al viajero en paradas, dársenas e intercambiadores, vía GPRS/3G/4G y vía web.
- Los paneles de información podrán ser conectados en el futuro a un módulo de comunicaciones WIMAX, de tal forma que sea posible su comunicación con los Sistemas Centrales a través de una red WIMAX.
- Comunicaciones con sistemas de planificación y asignación de conductores.
- Comunicación con sistemas semafóricos para priorización semafórica. (opcional).
- Comunicación con otros sistemas de TITSA.
 - Sistema de planificación.
 - Sistema de nombramientos.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 180 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

Comunicaciones dentro de sistemas embarcados con:

- Comunicación con todos los elementos y subsistemas embarcados como:
 - Manos libres y voz.
 - Terminal GPS y odómetro.
 - Sistema de Billetaje (existente y nuevo).
 - Cámaras (existente).
 - Megafonía. Interior (existente) y exterior (en proceso de implantación).
 - Sensores de puertas (existentes).
 - Sensores de conteo (a futuro).
 - CANBUS/FMS (opcional).
 - Displays y pantallas de información interiores y exteriores (existentes).
 - Mando invidentes.
- Comunicaciones con paneles en paradas.
- Información mediante servicios Web, incluyendo para móviles.

8.2.6.2. Comunicación específica con Sistema de Billetaje

La comunicación con el Sistema de Billetaje es una comunicación de gran importancia para la explotación. Esta debe permitir la comunicación de todo tipo de datos relevantes. En particular y como mínimo:

- SAE-Pupitre: Comunicación para completar los registros de las cancelaciones con los datos comunicados por el SAE.
- Pupitre-SAE: Transmisión de los datos referentes a la ocupación del vehículo.

Dado que serán renovados al mismo tiempo el SAE y el Sistema de Billetaje y esto dará lugar a estados intermedios, el ofertante debe proponer cómo serán estos pasos y cómo se van a resolver las situaciones intermedias de comunicación entre equipos, si las hay, y si no las hay, como se va a permitir explotar el servicio sin incidencias.

8.2.6.3. Funcionalidades.

Comunicación con los equipamientos desde el sistema central.

La comunicación del nuevo sistema central con todos los equipamientos deberá estar basada plenamente en comunicación de datos vía GPRS/3G/4G.

Estos equipos serán:

- Equipamiento embarcado descrito anteriormente.
- Paneles y otros equipamientos no embarcados, incluidos los existentes actualmente.

Modos, frecuencias y características de comunicación con la flota.

Modos previstos de comunicación:

- Por sondeo automático de estado e información a los vehículos de la flota, parametrizable debiendo poder realizar este proceso en menos de 30 segundos en todo momento en el peor de los casos.
- Por eventos: envío automático de información y estado de la guagua ante un evento previamente programado (paso por parada, retrasos, adelantos, alarmas, etc.).

La solución de comunicaciones a implantar deberá cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- Alta disponibilidad.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 181 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

- Seguridad, indicando claramente las diferentes opciones que se planteen para llevar a cabo la autenticación de usuarios.
- Garantía contra las interferencias de otros medios ajenos al sistema.
- Ancho de banda adecuado en función del volumen de información a transmitir y del número de vehículos.
- Instalación de todo el equipamiento de comunicaciones, y mantenimiento y configuración remota del mismo.
- Se indicará a título informativo una aproximación del volumen de datos mensuales a transmitir y una valoración estimativa del orden de magnitud del coste de dichas comunicaciones una vez contratadas las mismas.

En el caso del equipamiento embarcado el sistema, se deberá poder solicitar, desde el Centro de Control y de forma automática, datos del estado de un elemento concreto cuando sea necesario así como la actualización de todas las posiciones de la red.

Comunicación específica del equipamiento embarcado con equipamiento de Billetaje.

El equipamiento embarcado deberá comunicarse con el Sistema de Billetaje realizando al menos las siguientes funciones:

- Comunicación de localización de los vehículos.
- En caso de fallo de del sistema propio de comunicaciones del Billetaje, debe permitir que actúe como canal de comunicaciones on-line entre el Sistema de Billetaje local y el central para enviar y recibir datos de operaciones, y configuraciones, listas y todo lo que se defina en un acuerdo marco de compartición del ancho de banda disponible.

Comunicación con el actual Sistema de Información a Viajero (SIV)

El Sistema deberá poder comunicarse con todos los elementos del Sistema de Información al viajero (SIV), asumiendo todos los cambios necesarios para que esto sea posible tanto en sus equipamientos y comunicaciones como en el actual Sistema Información al Viajero.

En particular:

- Paneles y Displays embarcados actuales (interiores y exteriores) y otros nuevos que se provean.
- Paneles informativos instalados en Paradas (calle) y en dársenas.
- Murales (paneles multilínea) situados en estaciones y monitores de información situados en estaciones y otros recintos.
- Servicio Web/WAP para acceso de todo tipo de dispositivos fijos y móviles en particular para el Sistema de Información integral de estación, externo al propio SAE.

Comunicación por voz.

- Suministro del sistema de manos libres con comunicación GSM/GPRS/3G/4G.
- Modelo que permita la comunicación GSM valorándose como opción la disponibilidad de la comunicación VOIP, dado que permite la comunicación en grupo.
- Únicamente los operadores del Centro de Control e inspectores pueden establecer las llamadas de voz con los diferentes vehículos de su flota, teniendo éstos restringida la capacidad de efectuar llamadas.
- El establecimiento de la comunicación de voz entre el Centro de Control y los vehículos se realizará a través de una aplicación software, que se instalará en

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 182 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

todos los terminales de operadores del SAE. El establecimiento de la llamada se realizará desde el equipo embarcado SAE de cada guagua, a petición del operador del Centro de Control. Esta comunicación de voz también la puede solicitar el conductor desde el Terminal SAE de su guagua.

- Cuando se esté conectado a través de GPRS/3G será posible realizar o recibir una llamada de voz (VOIP opcional). En ese momento el sistema podría detener la sesión de datos si la calidad del servicio VOIP se viese afectada (QoS), reanudándose de manera automática una vez finalizada la llamada de voz.
- El operador de comunicaciones deberá garantizar un compromiso de disponibilidad mínima del servicio, especialmente en épocas o momentos de saturación (fiesta, nochebuena, carnavales, etc.).

Comunicación megafonía.

El sistema se conectará a los equipos de megafonía existentes tanto interiores como exteriores.

Comunicación con terminales de personal de campo.

El sistema debe estar preparado para proveer de información adaptada a terminales móviles PDA y Tablet para poder disponer del SAE de acuerdo a lo especificado en el apartado correspondiente aunque estos dispositivos no estén contemplados en este suministro.

Comunicación con otros elementos ya instalados.

- Comunicación con el sistema de megafonía actualmente instalado.
- Preparado para comunicación con el sistema de cámaras actuales, y las futuras que se instalen, para ejecutar el proceso cuando se considere oportuno.
- Sensores de apertura de puertas.

Especificaciones a las comunicaciones para contratar el servicio.

El adjudicatario deberá:

- Analizar el ancho que espera consumir por los diferentes servicios y funciones exigidas para el escenario concreto de Tenerife con objeto de poder cumplir con las funcionalidades exigidas en este pliego.
- Partiendo de las características recomendadas en el "ANEXO E: requerimientos comunicaciones móviles", deberá elaborar las especificaciones requeridas a las comunicaciones (ancho de banda, fiabilidad, QoS, etc.) y a las tarjetas SIM, para la contratación con los operadores de telefonía y datos móviles.

Comunicaciones en cocheras.

Se deberá implementar una red WIFI en las cocheras de manera que los vehículos sean detectados y se pueda efectuar la comunicación desde cualquier lugar de la misma.

Preparación para comunicación con futuros elementos a instalar.

- Sistemas de conteo de viajeros.
- Conexión a CANBUS/FMS

Comunicación para Priorización semafórica.

Módulo preparado para priorización semafórica mediante conexión on-line con el sistema central de regulación semafórica.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 183 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

Comunicación con otros sistemas de gestión de TITSA.

El SAE deberá comunicarse por los medios que se acuerden con los otros sistemas de gestión de TITSA. En particular:

Integración con Planificación y Asignación de Servicios (“nombramientos”).

Para ello, el SAE se integrará con el actual sistema de planificación y asignación de servicios mediante un módulo que:

- Permita importar los datos generados por las herramientas de TITSA para obtener los datos de programación diaria: información de horarios, servicios y asignaciones de servicios-conductores.
- Permita la exportación de los datos obtenidos del SAE para mejorar la planificación.
- Permita la consulta y modificación posterior de esos datos en el SAE.

Conexión con otros sistemas de gestión: Contabilidad SAP, etc.

Esta conexión se basará en el concepto general descrito de disponibilidad de acceso a los datos del sistema.

Comunicación con mando de invidentes.

El sistema podrá activar la megafonía solamente cuando detecte el mando de invidentes.

Comunicación realizada con una sola antena WIFI-GPRS/3G-GPS.

Se valorará que la antena requerida sea una sola que aglutine las comunicaciones WIFI-GPRS/3G-GPS, para minimizar instalaciones y filtraciones de humedad.

8.2.6.4. Funcionalidades a valorar positivamente.

Las siguientes comunicaciones son opcionales y se valorará positivamente su suministro.

- Comunicación con el sistema de CANBUS/FMS.
- Comunicación en base a voz sobre IP VOIP
- Integración en una sola antena de WIFI-GRPS/3G-GPS

8.2.6.5. Resumen requisitos técnicos

- Comunicación GPRS/3G/4G. GSM-900 y la GSM-1800
- Comunicación WIFI 802.11g 54Mbps WPA o superior
- Normativa de cableado embarcado en apartado específico.
- VoIP (opcional): QoS (Quality of Service) basado en RFC 5432.
- Sensor GPS: 32 canales o superior y SBAS y A-GPS (recomendados)
- Mando invidentes: Homologado por la ONCE

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 184 de 278</p>
<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>		

8.2.7. SISTEMA CENTRAL DEL SAE.

8.2.7.1. Descripción y Características.

El Sistema Central del SAE, SCSAE, es el lugar desde donde se gestiona todo el sistema, para lo que necesita el Hardware y Software adecuado que permita que todas las funciones se puedan realizar con la mayor eficiencia, comodidad y fiabilidad posibles.

Para ellos son necesarios los siguientes elementos:

- Plataforma Hardware y Software de Sistema Central de operación, incluyendo una Plataforma de respaldo para contingencias y consultas y los puestos de operador necesarios.
- Aplicación de gestión de SAE avanzado.

Plataforma Hardware y Software

Los elementos del SCSAE, al igual que cualquier otro elemento común, deberán dimensionarse de forma que sea posible ampliar la flota sin necesidad de realizar modificaciones en los mismos. **En particular la plataforma suministrada deberá ser suficiente para poder gestionar una flota que sea el doble de la flota actual de TITSA desde el momento del arranque.**

La plataforma tecnológica del SCSAE deberá estar diseñada para que se pueda acceder al sistema para comprobación de la operación en línea y para consultas sobre la información disponible en el sistema.

El sistema debe tener previsto un sistema de respaldo para poder realizar una gestión de la operación de emergencia en caso de caída de la plataforma principal, para lo que deberá tener toda la información actualizada en todo momento.

Mientras este sistema de respaldo no esté siendo utilizado para esa función, el sistema será utilizado para que se puedan realizar todas las consultas, tanto por los administradores del sistema como por otros estamentos de TITSA o del Cabildo, sobre información pasada disponible, sin afectar a la plataforma principal en operación, en el que solo se efectuarán las consultas de la operación del día.

El SCSAE deberá disponer de los siguientes elementos físicos o lógicos:

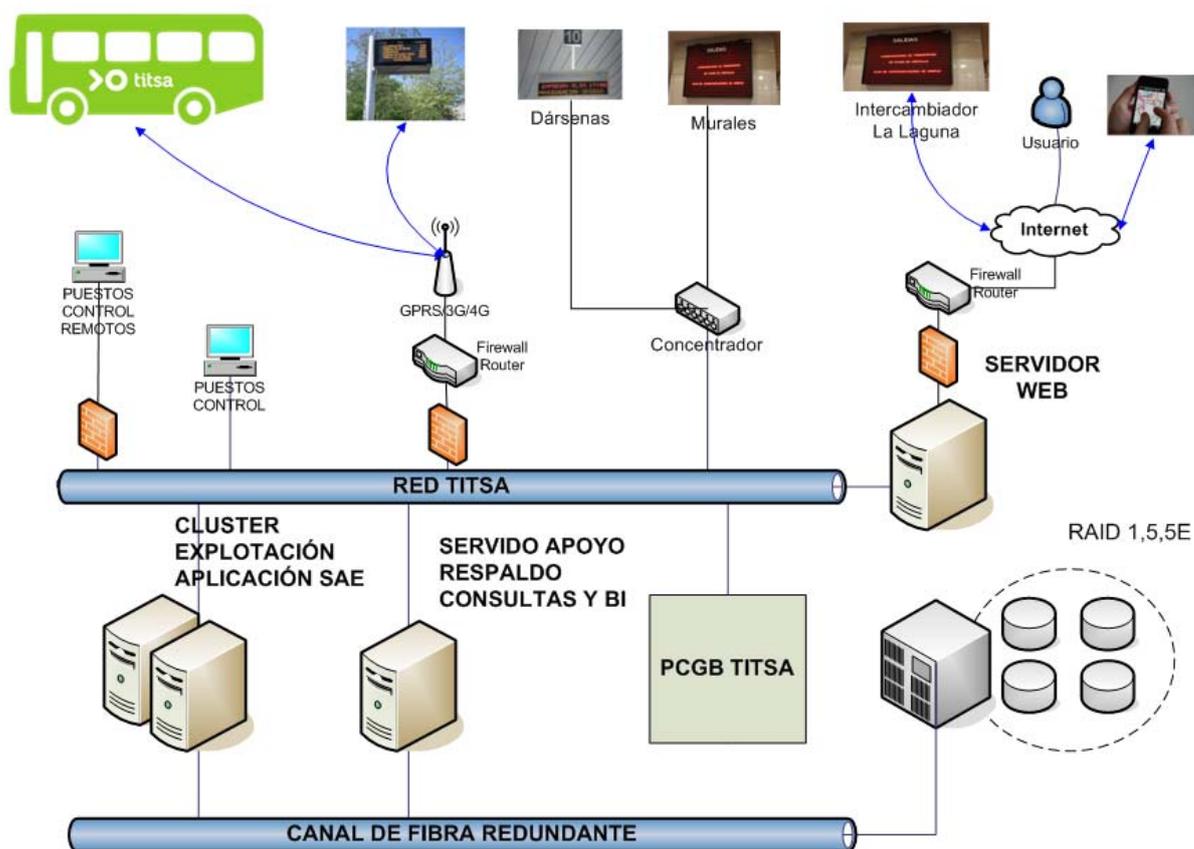
- Servidor de base de datos: equipo central de proceso del sistema para funcionamiento en tiempo real. Se requiere una solución adecuada para disponer de un sistema con redundancia en elementos críticos.
- Servidor de Comunicaciones: equipo que llevará a cabo las funciones de frontal de comunicaciones para gestionar el intercambio de información entre los diferentes elementos del sistema completo. Con redundancia y alta disponibilidad en elementos críticos.
- Servidor de Aplicaciones: se encargará de la ejecución de las aplicaciones de SAE, con redundancia y alta disponibilidad en elementos críticos.
- Puesto de operación: equipo conectado al servidor de base de datos y aplicaciones y que dispondrá de al menos 2 pantallas gráficas a color de alta resolución y de tamaño suficiente (típico 24" TFT) para visualizar datos del estado de la explotación, gráficos de marcha, etc. Inicialmente se contemplarán 8 puestos de operador y un total de 16 licencias para puestos PC normales de consulta (en

estas 16 licencias están incluidas las 8 licencias para puestos de operador), todos en funcionamiento, si bien el sistema podrá incorporar en el futuro otros puestos.

- Elementos complementarios auxiliares que forman parte del alcance del suministro, garantía y mantenimiento: sistema de Backup y Restore en local, switches, firewares, cableados, cuadros eléctricos y sistema de alimentación ininterrumpida (SAI).
- Equipamiento HW de Centro de Control y licencias comerciales para puestos de operación.

Arquitectura recomendada

El siguiente esquema representa la arquitectura recomendada para el sistema, aunque el ofertante deberá presentar la arquitectura que propone en base a su experiencia. Asimismo y dado que en este suministro se incluye el PCGB del Sistema de Billetaje, se admite la propuesta de una arquitectura conjunta de ambos sistemas.



Descripción función principales elementos

Cluster Aplicación SAE.

Este cluster alojará todo lo relativo a la gestión de explotación on-line del SAE dando soporte a todo lo requerido para operar desde el puesto de control,

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 186 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

incluyendo el servicio de comunicaciones con los equipos embarcados, paneles, etc.

Por ello se requiere que sea un Cluster para garantizar una alta disponibilidad y fiabilidad.

Servidor de Apoyo.

Servidor que realizará el respaldo del sistema anterior, tomando el control en caso de caída. Mientras no está en esta función será el equipo sobre el que se realizarán las funciones de análisis y consultas sobre el sistema.

Almacenamiento y Cabina de discos.

Además de los discos propios (en RAID1) que tendrán el Cluster y el Servidor de Apoyo que alojará las aplicaciones asociadas existirá una cabina de discos que alojará de manera distribuida toda la información en RAID5 de manera que garantice que la función e respaldo se pueda realizar de manera efectiva aunque falle el cluster y para que las consultas no afecten a la operación.

Datos compartidos o sincronizados con Sistema de Billetaje

El sistema SCSAE así como el sistema central de Billetaje de TITSA deben compartir información para no duplicar esta información y no tener información contradictoria. En particular la topología de la red de transporte, paradas y toda la codificación asociada. Este apartado se ha elaborado para recordar que se debe establecer un modelo para que esto tenga lugar.

En este documento se proponen dos posibles esquemas para ellos sin que esto limite al ofertante a proponer otras soluciones:

- Base de datos común sobre la que acceden ambos sistemas, en la información que es compartida.
- Base de datos en uno de los sistemas, donde se actualicen los datos y replicado en el otro sistema donde no tendrán la posibilidad de modificar los datos y solo explotarlos.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 187 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

Aplicación de Sistema Central de SAE

Sobre la plataforma anterior deberá implantarse la Aplicación de Sistema de Gestión SAE que constará al menos de los siguientes módulos:

- Módulo de Control y Gestión de Flota.
Módulo encargado de la monitorización gestión y seguimiento de la flota.
- Módulo de Regulación.
Módulo encargado de gestionar la regulación dinámica del servicio para garantizar la mejor calidad posible del servicio dentro de las condiciones de tráfico en cada momento. En particular:
 - El sistema debe detectar automáticamente las desviaciones que se producen respecto a los horarios y servicios programados.
 - El controlador del sistema deberá ser avisado en cuanto la desviación supere los valores que los parámetros establezcan.
 - El conductor deber ser informado constantemente de la situación de adelanto o retraso en la línea, en valor absoluto y respecto a la guagua anterior y posterior del mismo.
 - Solamente el controlador podrá evitar que el conductor reciba esta información.
- Módulo de voz y mensajes.
Módulo encargado de gestión de megafonía (interna y externa) y mensajes y voz (VOIP opcional).
- Módulo de Informes.
Módulo de generación de informes necesarios para el análisis de la operación.
- Integración SW de Billetaje.
Módulo para gestionar todo relativo a la comunicación gestión con los equipamientos embarcados de Billetaje y comunicación y sincronización con el Sistema Central de Gestión de la Billetaje.
- Integración con Planificación y Asignación de Servicios (“nombramientos”).
Módulo para la integración de la información de planificación en el SAE, de acuerdo a lo especificado en los requerimientos.
- Módulo Cartográfico.
Este módulo debe gestionar todo lo relativo a la representación cartográfica del entorno y los servicios.
El sistema no debe estar cerrando a su propio mapa y debe tener la posibilidad de adaptarse a diferentes cartografías propietarias o abiertas como Google Maps, Open Street Maps, Nokia Maps, etc.
- Módulo comunicación con el Sistema de información al viajero.
Este módulo se encargará de comunicar toda la información del sistema de información al viajero con mensajes predefinidos, instantáneos, de manera diferenciada por paneles, Vehículos (tanto el panel externo como el interno), líneas, parada y horas.

  	<p><i>Sistema de Billeaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 188 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

8.2.7.2. *Funcionalidades*

El conjunto del sistema descrito anteriormente debe cumplir con las siguientes funcionalidades.

Base de datos e informes.

Además de la propia gestión de la operación es muy importante disponer de una herramienta que permita un análisis profundo de los datos para lo que es necesario disponer de las herramientas para la gestión de la base de datos, informes, datos históricos estadísticos y comparativos del servicio.

Para ello será necesario que por lo menos se almacene u obtenga la siguiente información:

- Kilómetros de cada coche, en línea y fuera de línea, de incorporación y retirada, en vacío.
- Número de expediciones efectivas realizadas por sentido.
- Número de expediciones perdidas por averías y/o por condiciones de tráfico por sentido.
- Horas útiles y muertas.
- Número total de averías.
- Horarios de guaguas (teóricos, referencia, real) por parada.
- Servicios de conductores identificaciones, cierres, modificaciones etc.
- Eventos de guagua con asignación/deasignación de líneas, entradas/salidas de línea, estado de carga, alcance de vehículo anterior, acuses de recibo de mensaje, envío de datos estructurales, entrada/salida de cochera, perdida/recuperación de comunicación, etc.
- Acciones de usuarios. Identificación de operadores y acciones efectuadas (mensajes, medidas de regulación, acciones de voz), parámetros de origen/destino, horas de apertura y cierre de voz, etc.
- Registros estadísticos embarcados, para posteriormente volcarse en el servidor SAE. Se asume que podrán almacenarse datos como tiempos de detención en parada, pasajeros, medición de líneas, errores de comunicación y alarmas sobre el vehículo u otras causas.
- Procesamiento básico estadístico, agrupando datos por guaguas, líneas, fechas, servicios, conductores, etc.
 - Rejilla de paso por parada.
 - Paso por zonas.
 - Pasos por parada.
 - Pasos por área de control.
 - Informe de ruta.
 - Frecuencias.
 - Servicios.
 - Distancias de viaje.
 - Acciones de regulación.
- Informes y listados de todo lo anterior por períodos configurables y tipos.
- Número total de accidentes por tipología
- Datos de viajeros
 - Viajeros por día (laborable, sábado, festivo, nocturno) y totales y por título de transporte utilizado, diferenciando el grupo de pago y no pago.
 - Datos de transbordos.
 - Viajeros subidos / bajados por parada y línea (si se dispone de sistema de conteo de manera más precisa y en caso contrario estimada en

	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 189 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

base a los datos disponibles, especialmente en las líneas con validación en salida.

- Porcentajes de transmisión correcta: permite comprobar si un equipo está mal, en vista del número de transmisiones que efectúa respecto al resto.
- Descargas de datos y transmisiones por GPRS y WIFI.
- Notificaciones al controlador de fin de servicio en línea-trayecto, guagua fuera de recalamiento, fuera del sistema.
- Informes diarios referentes al desempeño del sistema: puntualidad, regularidad, incidencias. Informe de puntos de incidencia y de alarmas generadas.
- Perfil de velocidades instantáneo por trayecto y en todo el ámbito de trabajo de los vehículos. Informe de velocidades máximas.
- Información de Mensajería.
- Otros informes como el de activaciones por mando de invidentes.
- Informes requeridos por el Cabildo (apartado especial).

Gestión de emergencia.

Cuando sucede una incidencia que requiere atención inmediata a través de la activación del botón de emergencia el sistema debe hacer lo siguiente:

- En caso de acceso a cámaras:
 - Activar la grabación de las cámaras en modo prioritario y de calidad (en caso de conexión y gestión de cámaras).
 - Proceder a la grabación de estas imágenes a nivel local (si el sistema actual lo permite) y enviarlas por ancho de banda prioritario al sistema central.
- Activar los micrófonos.
- Activar todos estos elementos a nivel visual y auditivo con el puesto de operador.

Gestión de información e paradas y paneles.

Facilidad para configurar mensajes y contenidos de los paneles informativos en base al tipo de panel, tipo de lugar, tipo de información.

Disponer de la información en servicio WEB para comunicación el sistema integral de información del intercambiador de La Laguna.

Interfaz gráfica y paneles de control de operación.

En la interfaz gráfica del SAE la información se mostrará siempre de forma jerárquica para que el operador no se vea obligado a manejar excesiva información al mismo tiempo. La interfaz principal estará orientada a "línea", y permitirá detectar incidencias rápidamente mediante una codificación de colores que capte la atención del operador.

El operador podrá profundizar en la información mediante la visualización de valores numéricos y tablas de información referidas a la línea para determinar exactamente las incidencias acontecidas en el servicio.

La interfaz gráfica de operador - usuario será completamente configurable en cuanto a los parámetros útiles para la visualización personalizada (colores, datos seleccionables), e incluirá como herramienta de trabajo para el operador una vista sinóptica depurada, formada por vistas independientes de las líneas que podrá organizar el operador libremente, en su caso.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 190 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

Debe permitir creación de áreas de control ubicadas en lugares estratégicos con visualización de alarmas de paso en determinadas franjas horarias e informes sobre estos pasos por áreas de control.

Herramienta de búsqueda sobre pantalla de elementos como vehículos, puntos de interés, puntos de incidencia, áreas de control, paradas, etc.

Dispondrá de mecanismos para facilitar la labor del operador como por ejemplo:

- Selección automática de área solo con solo indicar la guagua.
- Información sobre el vehículo y estado al posicionar el señalador sobre el vehículo.

Por otro lado, se contará con áreas de entidades para manejo rápido e intuitivo, incluyendo un área para la gestión de las comunicaciones con las guaguas (mensajes enviados, mensajes recibidos, conexión con el servidor, etc.). Las entidades básicas que se contemplarán para organizar la información disponible son:

- Líneas/sentido.
- Vehículos.
- Servicios de conductor.
- Servicios de guagua.

Modos de Representación.

El sistema debe proveer los siguientes modos de representación:

- Representación Cartográfica: El sistema debe proveer de representación cartográfica para la visualización de los vehículos sobre un mapa.
- Representación Sinóptica: se mostrará la posición real (o estimada entre refrescos de posiciones reales) de los coches sobre cada línea en forma esquemática (posición lineal). Para cada coche se mostrará el intervalo con el coche precedente y su relación con la posición teórica.

Información en la representación.

Intervalos y desviaciones.

Intervalo entre dos coches, porcentaje de desviación del intervalo real con el teórico y el nivel de adelanto/retraso. Los vehículos se representarán con un icono, y se utilizarán iconos específicos o valores alfanuméricos para indicar el estado del mismo. Los estados mínimos a contemplar son:

- Emergencia.
- Pérdida de comunicación.
- Completo.
- Adelantado.
- Atrasado.
- No asignado.
- Alarmas técnica.
- Alarma avería.

Debe informar, de manera gráfica y en la misma pantalla, del estado medio de desviación por línea y por sentido para dar valoración orientativa media de la situación.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 191 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

Topología.

Cada línea se representará según su topología. Para facilitar la lectura de la línea se adaptará la representación sinóptica de la línea a su definición topológica, de manera que el operador reciba una imagen completa de la línea y de la localización espacial de las entidades definidas para ella. Para la representación sinóptica se elegirá la referencia espacial.

Cada una de las paradas se representará sobre cada línea.

Funcionalidades a través del interfaz.

- Distribución de distancia entre paradas en el esquemático proporcional la distancia real.
- Posibilidad de realizar Zoom.
- Visualización de puntos relevantes.
- Permitir medición de distancias entre puntos.
- Visualizar las imágenes de las cámaras en caso de estar conectadas al SAE.
- Opción para realizar comprobaciones respecto a la Base de Datos (por ejemplo, verificar si una parada se encuentra georeferenciada fuera de trayecto).
- Definición de viales, esquinas, y demás pasos de la ruta, así como posibilidad de reposicionar la parada (moverla gráficamente en el mapa).
- Posibilidad de visualizar datos del conductor (foto, nombre, apellidos, domicilio, teléfonos, fecha de nacimiento).
- Delimitación de Zonas en mapa.
- Posibilidad de marcar y guardar posiciones.
- Visualización de mensajes y alarmas (ver apartado posterior).

Gestión de la regulación.

La regulación debe permitir la regulación del vehículo y de la línea. En particular:

- Regulación vehículo.
 - No cargar pasaje.
 - Quedar sin pasaje.
 - Ir en vacío.
 - Adelantarse.
 - Recorrido corto.
 - Introducción vehículo de refuerzo.
 - Eliminación de coche.
- Regulación línea.
 - Consolidación de atraso/adelanto.
 - Pérdida de vuelta.
 - Pérdida de viaje.

Gestión de mensajes y Alarmas:

Gestión de la mensajería tanto interna como a paneles internos y externos.

- Agrupación de mensajes.
- Configuración de mensajes predefinidos, indicando si se trata de alarma, si requiere confirmación y el color en que se asocia la alarma en la pantalla de visualización de la misma.
- Asociación de mensajes predefinidos a paneles.
- División de los mensajes en dos partes si se trata de un mensaje excesivamente largo.
- Posibilidad de definir mensajes por zonas y entre horas, al entrar o salir de la zona.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 192 de 278</p>
<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>		

- Definición de calendarios para visualizar los mensajes (tipo de día, temporada, días que se excluyen, etc.).
- Gestión de mensajes predefinidos.
- Posibilidad de enviar mensajes instantáneos.
- Capacidad de solicitar acuse recibo de mensajes.
- Gestión de mensajes automáticos.
- Al recibir mensajes, el controlador puede eliminarlo o abrir voz. La voz puede trabajar en modo automático (activarse automáticamente).
- Mensajes concretos en paneles interiores.
 - Próxima parada.
 - Parada en la que se detuvo.
 - Fecha, hora, temperatura, humedad (si hay sensores).
- Mensajes concretos en paneles interiores.
 - Tiempo estimado de llegada.

Deben visualizarse y controlarse al menos las siguientes alarmas

- Sin atender.
- Mensaje pendiente.
- Pisón presionado.
- Petición de voz.
- Voz en progreso.
- Voz abierta.
- Voz con el inspector.
- Megafonía abierta.
- Micro abierto.
- Contacto apagado.
- Fuera de sistema.
- Refuerzo de otro vehículo.
- Avería.
- Alarma técnica.
- Sin GPS.
- Fallo pupitre.
- En recalamiento a ciegas.

Gestión de la planificación y servicios.

Asignación de servicios.

Importación desde sistema de planificación.

Modificación de la importación.

Asignación de servicios on-line.

Optimización futura.

La información disponible debe poder permitir analizar y generar horarios estáticos para generar una programación estática más optimizada y acorde a la realidad observada con la explotación.

Gestión de desvíos por obras, averías u otras incidencias (opcional)

Herramienta que facilite con los interfaces gráficos, esquemáticos y geográficos adecuados la definición de rutas alternativas de manera rápida e intuitiva.

Megafonía

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 193 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

Existirá una gestión de la megafonía a bordo (interna y externa) tanto para su activación, desactivación o comportamiento específico ante el uso del mando de invidentes.

Gestión de Comunicación por voz .

Existirá una comunicación bidireccional de voz y datos entre los operadores del Centro de Control y los conductores con las siguientes características:

Desde el conductor de la guagua al operador del Centro de Control:

- Llamada normal: podrá ser solicitada por el conductor pulsando una tecla específica del pupitre SAE, y se establecerá únicamente por decisión del operador del Centro de Control.
- Llamada de emergencia: esta llamada podrá ser solicitada por el conductor y tendrá prioridad sobre todas las demás. Se establecerá mediante un dispositivo oculto (pisón o botón de emergencia) y tecla especial y el operador del Centro de Control podrá tener la opción de saber lo que está ocurriendo en el interior de la guagua a través de micrófono ambiente. Esta opción debe permitir activar el sistema de cámaras si el SAE tiene acceso a las cámaras y la grabación con mayor calidad y frecuencia de las imágenes.
- Mensajes predefinidos. El conductor podrá seleccionar el mensaje predefinido que desee enviar al operador del Centro de Control desde el pupitre del SAE.

Desde el operador del Centro de Control y/o desde el terminal de inspección al conductor,

- Se podrá establecer una llamada de voz (vía GSM o VOIP opcional) a una guagua concreta de una línea.
- Existirá la posibilidad de envío de mensajes predefinidos y libres a una guagua concreta, a un conjunto de guaguas predefinido, a varios o a todas las guaguas de una línea y a todas las guaguas de la flota.
- Deberá existir un registro de todas las comunicaciones.

8.2.7.3. *Funcionalidades a valorar positivamente*

Sistema de ayuda a la toma de decisiones:

Módulo para efectuar la comparación continua del estado actual de las líneas con patrones de referencia, mediante reglas desarrolladas al efecto, detectándose desviaciones respecto al servicio programado, y aconsejando al usuario acerca de las actuaciones pertinentes para resolverlas.

Planificación de recursos en tiempo real.

Módulo capaz de calcular desviaciones sobre la planificación de recursos, y generar soluciones alternativas en tiempo real. La información generada serviría para alimentar el sistema de datos actualizados, de modo que no sea necesaria la existencia de planes alternativos para responder a una variación de la disponibilidad de los recursos.

Gestión de desvíos por obras, averías u otras incidencias

Herramienta que facilite con los interfaces gráficos, esquemáticos y geográficos adecuados la definición de rutas alternativas de manera rápida e intuitiva.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 194 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

8.2.7.4. *Requisitos Técnicos.*

A continuación se incluyen los requisitos mínimos que deberán cumplir los equipos representados en la arquitectura física y de comunicaciones anterior.

- Arquitectura basada en redundancia de servidores y multiprocesador en cada servidor.
- Canal de fibra redundante.
- Discos propios de operación interna en cluster compartidos (2 discos RAID 1).
- Redundancia de datos en cluster.
- Sistema de Backup de datos y aplicaciones sobre el servidor de respaldo.
- Servidor Aplicación SAE Operación: Capaz de operar con una flota de hasta el doble de la actual. Dispondrá de base de datos SQL Server de versión actualizada en su versión Enterprise y montada sobre un cluster de 2 nodos en modo failover.
Se utilizará la funcionalidad de partitioning de la base de datos con objeto de reubicar, de forma automática, los datos en diferentes pilas de discos, actuando de este modo como históricos de la aplicación y permitiendo que el incremento en la cantidad de información no ahogue los procesos de trabajo diario.
- Servidor Respaldo, Consultas y BI: Se utilizarán procesos en background para realizar las cargas y preprocesamientos de la Base de Datos de Bussines Intelligence y consultas directas en las que obtener información corporativa eficiente sin afectar al rendimiento de la base de datos de Servidor de Aplicación SAE. Así mismo, este servidor albergará todas las aplicaciones no relacionadas con los procesos a efectuar en la gestión de la operación.
- Servidor de aplicaciones (público): Servidor de aplicaciones que pueda suministrar los Web services y/o funcionalidad necesaria para atender las peticiones de los usuarios finales a través de la web de usuario final. Estará franqueado por un ISA Server para realizar labores de Proxy Inverso para balancear cargas de trabajo soportadas por éstos.
- Clusters: la conexión internodos en los cluster de servidores se efectuará por fibra con switches de fibra en conexión cruzada, requiriendo HBA por servidor por Switch.
- Almacenamiento de datos:
 - SAN (cabina de discos): el almacenamiento físico se producirá en cabina de discos externa (SAN) con tecnología de fibra hasta el disco y en formatos RAID 1,5,5E con el objetivo de obtener un óptimo rendimiento, seguridad y capacidad de crecimiento en cada caso concreto.
 - Capacidad de almacenamiento de hasta 2Tbytes.
 - Capacidad para gestionar todos los servidores que se conectan a la cabina.
- El Hardware de esta estructura debe cumplir ciertos requisitos de estabilidad, alta tolerancia, flexibilidad y eficiencia:
 - La arquitectura HW de los servidores será de 64 bits consiguiendo un mayor direccionamiento de memoria y, donde sea posible, usando SW diseñado de forma nativa para correr en dicha arquitectura.
 - La opción ofertada se debe basar en opciones técnicas de futuro, que no queden obsoletas a corto plazo y proporcionen rentabilidad a la inversión realizada.
 - El sistema debe ser modular de forma que sea fácil de mantener.
 - El sistema debe ser capaz de cubrir futuras funcionalidades mediante la adopción de nuevos módulos, fácil actualización de nuevas versiones que no impliquen un coste excesivo, etc., de forma que no sea necesario un cambio de sistema en el futuro perdiendo la inversión realizada. Es un factor a tener en cuenta el hecho de que el suministrador incorpore los cambios de versión en su oferta de mantenimiento.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 195 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

8.2.8. SISTEMA EMBARCADO

8.2.8.1. Descripción y características

El sistema embarcado son todos los elementos embarcados en el vehículo que permite gestionar el Sistema de Ayuda a la Explotación. Este consta de:

- Un ordenador central de SAE capaz de realizar todas las gestiones del SAE y con los canales necesarios para comunicar con los elementos instalados y los elementos futuros que puedan querer ser instalados.
- Elementos con los que se conecta el sistema:
 - Instalados
 - Odómetro (Señal TEN-009 y TEN-010 de Tacógrafo)
 - Displays informativos
 - Cámaras.
 - Megafonía.
 - En renovación
 - Sistema de Billetaje.
 - Por instalar.
 - Sensor GPS.
 - Terminal interfaz de SAE del conductor.
 - Pisón de emergencia.
 - Sistema de megafonía, voz y manos libres.
 - Sensores de puertas.
 - Equipamiento WIFI.
 - Previstos.
 - Sensores de conteo.
 - Estado del motor, AA.
 - Paneles multimedia.
 - Conteo de viajeros.

Ordenador embarcado de SAE.

Este equipo es el encargado de comunicarse y gestionar todos los elementos conectados al SAE, y comunicar con el Sistema Central de SAE SCSAE a través del canal GPRS/3G/4G establecido.

El equipo estará preparado para poder ser conectado en el futuro a un módulo de comunicaciones WIMAX, de tal forma que sea posible su comunicación con los Sistemas Centrales a través de una red WiMax.

Las características que este equipamiento debe cumplir son:

- Ausencia total de elementos mecánicos, incluyendo sistemas de refrigeración disipación de calor sin ventiladores.
- Tamaño compacto.
- Autodiagnóstico y carga remota de software.
- Debe estar especialmente concebido para su uso en un entorno operativo exigente como es el de los medios de transporte por carretera. Para ello deberá estar dotado de los medios de protección frente a las vibraciones, humedad, polución, temperaturas extremas, sobretensiones de alimentación e interferencias electromagnéticas.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 196 de 278</p>
<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>		

- Flexibilidad y escalabilidad: capacidad de crecer en nuevas funcionalidades para lo que debe disponer de canales adicionales de comunicación y de entrada/salida digitales de reserva.
- Mecanismos de protección eléctrica y mecánica para la integridad del equipo. Protección contra sobretensiones y efectos radioeléctricos generados por otros elementos embarcados o por la propia guagua.
- No deberá generar interferencias sobre otros equipos situados a bordo.
- Reloj de tiempo real de alta precisión sincronizado con el resto del Sistema.
- Capacidad para ejecutar aplicaciones de cálculo local para apoyar la gestión de operaciones: inteligencia embarcada.
- Capacidad para asumir modos de regulación autónoma del bus en caso de perder la comunicación con el Centro de Control.
- Capacidad para interactuar con los otros sistemas sobre el bus mencionados anteriormente.
- Conexión Sistema de Billetaje y capacidad para envío de las operaciones en línea y de recibir configuraciones y listas de la misma manera, sin esperar pasar por cochera o cabecera.
- Capacidad para medición de ocupación, si se dispone de sistemas de conteo, y en caso contrario de estimaciones en base a las validaciones del sistema de billetaje tanto de entrada como de salida (en determinadas líneas).
- Fuente de alimentación acondicionada para el entorno de operación del proyecto.
- El equipo ofertado deberá tener capacidad suficiente para el almacenamiento de imágenes cuando se comunique con el sistema de cámaras y la grabación de sus imágenes.
- Deberá permitir la futura ampliación para incorporar nuevas interfaces con otros dispositivos.
- Comunicaciones:
 - Conexión a equipamiento WIFI y Mecanismos para efectuar la carga y descarga segura de información, para el traspaso masivo de datos entre el equipo embarcado y el Centro de Control.
 - Conexión a equipamiento para comunicación GPRS/3G/4G.
 - El equipo estará preparado para poder ser conectado en el futuro a un módulo de comunicaciones WIMAX, de tal forma que sea posible su comunicación con los Sistemas Centrales a través de una red WiMax.
- Mecanismos integrados para la comunicación de audio entre el conductor y el Centro de Control (micrófono y altavoz).
- Capacidad de conmutación automática entre las funciones de voz y de datos de los enlaces de comunicación.
- Conexión a los elementos que se definen en los siguientes apartados.
- Preparación para conexión a los elementos que se definen en los siguientes apartados.
- Conexión sensores de encendido y apagado del motor para apagarse mediante temporización configurable.
- Generación de alarmas inteligentes, como avisar al operador del Centro de Control, cuando el vehículo lleve más de un tiempo predeterminado en una terminal con el motor encendido y generación de envío automático de aviso al conductor.
- El concentrador suministrará un servicio web que contenga la siguiente información:
 - Número de vehículo.
 - Servicio SAE.
 - Línea.

  	<i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i>	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 197 de 278
	<i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i>	

- Sentido.
- Última parada.
- Próxima parada.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 198 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

Terminal SAE de conductor

El terminal interfaz del SAE para el conductor deberá ser de pequeño tamaño y protegido para poder visualizarse ante la incidencia de la luz solar o interior.

Dicho equipo deberá estar especialmente diseñado para este entorno, disponer de un display y teclas de función para las funcionalidades básicas del SAE, como pueden ser:

- Inicio y fin de viaje.
- Inicio y fin de servicio.
- Inicio y fin de desplazamiento.
- Aceptación y rechazo de mensajes (confirmación de recepción).
- Llamada de voz normal y de emergencia.
- Envío de mensajes predefinidos.
- Indicación de guagua completa.
- Acceso directo a menú.
- Teclas numéricas.
- Teclas rápidas de desplazamiento sobre el menú.

Al mismo tiempo debe mostrar información de manera simultánea relevante como:

- Datos del servicio: Ruta itinerario, hora de salida.
- Datos de Regulación: Retraso y adelanto respecto vehículo anterior y posterior con información de fácil identificación con colores.
- Paradas siguientes.
- Estado de las comunicaciones GPRS, GPS, WIFI y sincronismo de hora.

El ofertante deberá mostrar en la oferta imágenes del terminal diferentes pantallas que permitan valorar la amigabilidad de este terminal.

Adicionalmente se valorará que el terminal del SAE pueda ser utilizado adicionalmente como terminal del Sistema de Billetaje para hacer más fácil la vida al conductor permitiendo identificarse una sola vez en el sistema y gestionarlo todo a través del mismo interfaz.

Kit de conductor.

Kit de elementos a manipular por el conductor, como pisón de conductor y kits de manos libres, si el sistema actual no fuese adecuado.

Equipamiento de Localización y Comunicaciones

Elementos para conocer la localización del vehículo y para comunicar con el Sistema Central. En particular:

- Terminal GPS de 32 canales y odómetro
- Terminal de comunicaciones WIFI
- Terminal de comunicaciones GPRS/3G/4G

Elementos embarcados por instalar

- Pisones de alarma y manos libres
- Terminal GPS
- Equipamiento de Billetaje (como parte del suministro global en este pliego).

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 199 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Sistema WIFI para comunicación en cocheras y para usuarios
- Opcionales a valorar positivamente su suministro
 - Canal WIFI independiente para usuarios.

Elementos embarcados ya instalados

- Displays informativos
- Sensores de puertas. Megafonía interior (instalada) y exterior (en instalación)
- Odómetro (señal TEN-009 y TEN-010), obtenidas del Tacógrafo
- Cámaras.

Elementos con previsión de comunicación del SAE

Elementos para los que debe estar preparada la conexión.

- Sistema de Conteo de viajeros en salida.
- Comunicación CANBUS/FMS
- Conexión en el futuro a un módulo de comunicaciones WIMAX, de tal forma que sea posible la comunicación con los Sistemas Centrales a través de una red WIMAX

8.2.8.2. Funcionalidades del conjunto embarcado

- Gestión integrada de los elementos en funcionamiento degradado.
- Control y gestión de alarmas de todos los elementos.

8.2.8.3. Funcionalidades a valorar positivamente

Los elementos opcionales a suministrar que se valorarán positivamente son:

- Módulo de gestión de información multimedia a pasajero integrado en la unidad de control embarcada del SAE.
- Canal adicional WIFI independiente y línea de 3G/4G para los viajeros.
- Conexión a CANBUS/FMS
- Posibilidad de integración en el mismo terminal del terminal de Billetaje.

8.2.8.4. Requisitos Técnicos.

- Cumplimiento de normativa para equipamiento embarcado señalada en el apartado de especificaciones técnicas generales más adelante.
- Disponibilidad de entradas, salidas y puertos de comunicaciones suficientes. En particular:
 - 2 puertos serie RS-232
 - Tres puertos RS-485
 - 1 puerto Ethernet
 - Salida para control de monitores.
 - Teclado.
 - Entradas y salidas digitales (mínimo 8 de cada tipo)
 - Salidas para antenas GPS, GSM-GPRS/3G/4G, WIFI.
- Almacenamiento basado en memoria de estado sólido.
- Receptor GPS de 16 canales.
- Indicadores leds de alimentación y encendido.

  	Sistema de Billeaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 200 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

8.2.9. TERMINAL DE PERSONAL DE CAMPO

El terminal del personal de campo no está contemplado en este suministro pero el sistema deberá estar preparado para poder conectar estos dispositivos, por lo que se describen las características del mismo.

8.2.9.1. Descripción, características y funcionalidades

Terminal que le permite al personal de campo el tener acceso a información de utilidad del SAE de manera adaptada a las necesidades de este entorno.

Este equipo debe permitir disponer de:

- Visión sinóptica de una línea.
- Representación cartográfica de las paradas, trazado y vehículos asociados a una línea.
- Consulta de horarios vigentes para una determinada línea o de un bus determinado.
- Mensajería y comunicaciones de voz con una guagua seleccionada.
- Auto-posicionamiento del Inspector en cartografía, y envío de esta información al Centro de Control.
- Capacidad NFC para poder interactuar por este canal tarjetas, sistemas de billeteaje, etc.

8.2.9.2. Funcionalidades a valorar positivamente

Sin funcionalidades.

8.2.9.3. Requisitos técnicos

Plataforma basada en Smartphone con pantalla táctil con sistema operativo abierto que permita la carga de nuevas aplicaciones, recomendando entorno Android.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 201 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

8.2.10. SISTEMA DE INFORMACIÓN AL VIAJERO

8.2.10.1. Descripción y características y funcionalidades

Ya existe un sistema de información al viajero (SIV) que consta de los siguientes elementos:

- Paneles y Displays embarcados actuales tanto interiores como exteriores y otros nuevos que se provean. 530 vehículos equipados actualmente.
- Paneles informativos instalados en Paradas (calle) (70).
- Paneles informativos en Dársenas (estaciones) (40).
- Murales (paneles multilínea) situados en estaciones (5).
- Monitores de información situados en estaciones y otros recintos (5)
- Sistema de Información integral para estación (ej.- Intercambiador La Laguna) con un servicio web que suministra información al S.I. integral de estación, externo al propio SAE.
 - Web fija y móvil (desarrollo de los correspondientes “servicios web”)
 - App para móvil (desarrollo de los correspondientes “servicios web”)

El ofertante debe integrar estos equipamientos ya instalados en el SAE debiendo tener en cuenta que estos elementos se comunican actualmente vía radio con el SAE actual, por lo que será necesario el cambiar los modem de comunicación que llevan los equipos actuales por otros compatibles con las nuevas comunicaciones GPRS/3G/4G.

Los paneles de información podrán ser conectados en el futuro a un módulo de comunicaciones WIMAX, de tal forma que sea posible su comunicación con los Sistemas Centrales a través de una red WIMAX.

Al adjudicatario de este suministro se le proveerá de la información de los terminales instalados para puedan disponer de los protocolos de comunicación adecuados.

Asimismo deberá existir un módulo de gestión de paneles y de la información en Sistema Central del SAE (SCSAE).

Previsión de servicios Web.

Deberá asimismo el adjudicatario suministrar:

- Servicio web previsto para comunicar la información al sistema integral de la estación de la laguna.
- Servicio Web para la conexión general de información RISP (Reutilización de información del Sector Público) Open Data.
- Web de información al usuario

8.2.10.2. Funcionalidades.

Las descritas den el módulo de gestión de Sistema de Información al Viajero en el Sistema Central de SAE.

8.2.10.3. Funcionalidades a valorar positivamente

No hay funcionalidades.

  	<i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i>	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 202 de 278
	<i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i>	

8.2.10.4. Requisitos técnicos

Deberá poder comunicarse utilizando los protocolos con los paneles existentes que son de proveedores habituales de sector. Los modelos de paneles serán comunicados al adjudicatario.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 203 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

8.2.11. INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

8.2.11.1. *Conocimiento y aprovechamiento de instalaciones existentes.*

Conocimiento

El adjudicatario deberá hacer una visita a TITSA para verificar cómo es la instalación y la pre-instalación del sistema de SAE, para lo que recibirá previamente las especificaciones técnicas para hacer la pre-instalación del Sistema actual.

En esta visita el personal Técnico de TITSA lo acompañará y dará todas las explicaciones necesarias.

Aprovechamiento

El Adjudicatario deberá intentar APROVECHAR AL MÁXIMO las pre-instalación existente.

8.2.11.2. *Equipamiento SAE a bordo de las guaguas.*

El ofertante deberá contemplar la instalación de todos los equipos SAE a bordo de las guaguas, así como la preinstalación y cableado necesario.

El adjudicatario deberá proponer una planificación de instalaciones, que se consensuará con TITSA para que ésta pueda tener disponibles las guaguas y planificar sus servicios con anterioridad.

Pre-instalación y renovación de flota.

Dado que el suministro de sistema SAE se enmarca dentro de un proceso de renovación de la flota de vehículos, con una previsión de entre 40 y 60 guaguas nuevas por año, dentro de este proyecto se prevén dos tipos de pre-instalaciones.

Instalaciones en los vehículos de las flota ya suministrados.

Se realizará la pre-instalación preferentemente en horario nocturno (de 23:00 horas a 5:30 horas) y durante los fines de semana y festivos, para afectar lo mínimo posible la regularidad del servicio.

Instalaciones en los vehículos por suministrar.

En ese caso, se deberá suministrar las especificaciones de pre-instalación y certificar una pre-instalación completa en el carroceros para cada tipo de guagua para que sirva de referencia para ejecución en el resto de los vehículos.

Se entiende que podrían ser proyectos diferentes dado que en el primer caso se pueden aprovechar instalaciones del sistema actual y en el nuevo pueden ser instalaciones más actuales. El adjudicatario tendrá que especificar estas diferencias.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 204 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

8.2.11.3. Equipamiento hardware de comunicaciones y control en las paradas informativas

Este Pliego incluye la modificación de los paneles actuales para permitir su comunicación GPRS/3G/4G con el nuevo SAE. Para ello, se contará con el máximo apoyo de TITSA.

8.2.11.4. Infraestructura WIFI.

El adjudicatario deberá instalar la infraestructura WIFI necesaria: puntos de acceso en cocheras y equipo de comunicaciones a bordo de la guagua. TITSA facilitará la conexión de estos puntos de acceso con su red de área local.

8.2.11.5. Equipamiento hardware del Centro de Control

Se deberá contemplar la instalación del equipamiento hardware del Centro de Control así como su configuración y puesta en marcha.

8.2.11.6. Instalación de aplicaciones

Las ofertas deberán contemplar la instalación y puesta en marcha de todos los elementos software del sistema: bases de datos, aplicativos, comunicaciones, etc., en el Puesto Central de Control, a bordo de las guaguas, en los paneles informativos de las paradas, en los terminales de inspección, y en el resto de elementos.

8.2.11.7. Importación de datos.

Dentro de las actividades de instalación el adjudicatario deberá importar todos los datos del SAE actual, incluyendo toda la información de georeferenciación disponibles en el SAE actual, debiendo realizar una labor de revisión y comprobación de la validez de dichos datos.

8.2.11.8. Requisitos a Cableados y Conectores.

Todos los cableados y conectores y sus sujeciones y fijaciones serán suministrados e instalados de manera que pueda cumplir con los requerimientos del entorno en el que van a operar. En particular se debe tener especial cuidado en garantizar que:

- Las fijaciones no permitan que las vibraciones produzcan rotura de soldaduras y desconexiones de conectores, rotura de soportes mecánicos, rotura de cables, y fallos esporádicos del sistema que no se producen en parado.
- Que las humedades de trabajo y estén previstas para evitar derivaciones y conexiones indebidas.

Para ello se colocarán todos los soportes, fijaciones y aislamientos de cables y conectores que sean necesarios para evitar todo lo anterior.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 205 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

9. DETALLE FUNCIONES Y REQUISITOS TÉCNICOS Y OPERATIVOS.

En este apartado se han agrupados algunas funciones y requisitos técnicos de los diferentes equipamientos con el objeto de no repetir los mismos requisitos a lo largo de todo el documento.

9.1. HERRAMIENTAS, INSTALACIONES Y CABLEADOS.

Cables.

Los cables a instalar serán especificados por el adjudicatario y será instalado por el personal de los operadores aunque en las siguientes condiciones:

- Que el adjudicatario entregará una documentación y especificaciones adecuadas, incluyendo un listado con marca, modelos, código de pieza y proveedor de los conectores y pines utilizados en el sistema de billetaje.
- Que comprobará una primera instalación y así como supervisará estas instalaciones, sobre todo las primeras, para evitar tener que corregir muchas instalaciones en caso de montaje no adecuado.
- Que suministrará todos los conectores necesarios, exceptuando los más sencillos y de bajo costes ampliamente difundidos a nivel comercial.
- En particular el cableado de alimentación será terminado en punta para conexión posterior por parte del adjudicatario.
- El adjudicatario se encargará del montaje del conjunto de validadoras, concentradores y de todo aquello que no esté en la preinstalación.

Instalaciones.

Toda especificación de instalaciones por parte del adjudicatario deberá cumplir con el reglamento de baja tensión y normativas para equipamiento embarcado.

Equipamiento y materiales.

El Adjudicatario deberá suministrar a MTSA y TITSA toda herramienta que sea necesaria para efectuar el mantenimiento, así como todo cableado o conector que no esté en la preinstalación.

9.2. GARANTÍA SUMINISTRO DE STOCKS Y DERECHO DE COMPRA DIRECTA

El adjudicatario debe comprometerse a mantener el suministro de stocks de equipamiento y despieces en tiempo y forma para permitir una larga vida al sistema, en las siguientes condiciones.

- Durante un período de 15 años.
- Plazo de suministro inferior a 2 meses.
- Coste coherente con la evolución del coste de la vida a lo largo de los años.

MTSA y TITSA podrá realizar pedidos directos al fabricante sin pasar por empresas intermediarias.

El adjudicatario deberá elaborar un listado de fabricantes con personas de contacto, que se entregará al finalizar el proyecto.

9.3. LECTOR/GRABADOR SIN CONTACTO

Tendrá las siguientes características cualquier lector que sea utilizado para tratar las tarjetas:

- De acuerdo al estándar ISO 14443, A y B, a través del cual se lleven a cabo las transacciones.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 206 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Velocidad de transacción para validaciones: se considerará un tiempo máximo de transacción de validación de 500ms y 100.000 entradas en lista (para acciones de bloqueo, recarga telemática, etc.) y para el caso diseñado más complejo de gestión de lista.
- Velocidad de transacción de validación de 300 ms. en las transacciones mayoritarias (por ejemplo, validación del título más usado sin operación de lista).
- Capacidad de gestión de todas la tarjetas de la familia MIFARE, según norma 14443 A y B y de los elementos de seguridad asociados:
 - o Mínimo de 4 bahías para albergar 4 módulos SAM.
 - o Capacidad de gestión de tarjetas de la familia MIFARE, según norma 14443 A y B.
 - o Incorporará algoritmos anticolidión
- El lector debe alimentar en todo momento los módulos SAM de manera que se puedan mantener sesiones abiertas en cualquier momento con todos los SAM y sus canales lógicos, incluyendo la posibilidad de tarjetas bancarias.
- Que el lector permita el intercambio de información con el SAM mediante el uso de APDU, tal como se define en la misma normativa ISO/IEC 7816.
- Es deseable que el lector disponga de un criptoprocesador 3DES y AES independientemente del que disponga el módulo SAM, valorándose esta característica en la oferta.

9.4. REQUISITOS FUNCIONALES PARA TRATAMIENTO DE TARJETAS

9.4.1. Gestión de claves y estructuras de datos

El equipo será capaz de gestionar varias versiones de claves (mínimo 10) y estructuras de datos (mínimo 5), ya que pueden establecerse procesos de cambio de las claves de acceso y grabación de las tarjetas que obliguen al procesado de tarjetas con diferentes claves, así como procesos con diferentes tipos de tarjeta. El equipo será capaz de gestionar:

- o Diferentes versiones de estructuras de datos, ya que pueden existir cambios en la estructura de datos por nuevas necesidades que requieran un tratamiento distinto de los datos, indicando en la tarjeta que se trata de una nueva versión.
- o Un mínimo de 5 estructuras de datos diferentes: en previsión de posibles migraciones a nuevas generaciones de tarjetas, o tratamiento de diferentes tipos de tarjeta (por ejemplo, uso de MIFARE ULTRALIGHT o de dispositivos como relojes, llaveros o móviles NFC), el equipo deberá ser capaz de tratar diferentes estructuras de datos.
- o Capacidad de trabajar con claves diversificadas.

9.4.2. Gestión de listas

- o El equipo deberá ser capaz de gestionar listas de tarjetas emitidas por el sistema central (deberá poder gestionar listas de mínimo 100.000 registros):
 - Para recargas realizadas por medios telemáticos (vía web, teléfono móvil, entre otros).
 - Para bloqueos de tarjetas.
 - Para otras operaciones (por ejemplo, órdenes de cambio de claves)
 - Así mismo, deberá generar las correspondientes transacciones de las operaciones de listas efectuadas sobre las tarjetas (recargas, bloqueos, etc.) al sistema central.
 - En el caso del terminal de inspección, este debe ser capaz de consultar la información de listas respecto a la tarjeta que está inspeccionando, así como también de efectuar las operaciones de listas.
- o El equipo deberá ser capaz de gestionar listas negras de SAMs emitidas por el sistema central, de forma que el SAM pueda bloquearse o bien pueda limitarse el contador de operaciones.
- o El pupitre y el concentrador deberán transmitir las listas de tarjetas/SAMs a las validadoras, así como sus actualizaciones.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 207 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- En el caso de las validadoras, deberán recibir las listas y actualizaciones de listas del pupitre/ concentrador.

9.5. REQUISITOS TÉCNICOS PARA TRATAMIENTO DE TARJETAS.

9.5.1. Requisitos técnicos webcam

- Resolución superior a 1 megapixel para el sensor de captura (fotografía).
- Resolución VGA mínima 640x480 para vídeo.
- Enfoque ajustable para imágenes nítidas.
- Botón de captura para facilitar la toma de fotografías digitales.
- Soporte.
- Diodo de actividad para indicar si está “en directo”.
- Se valorará Zoom.

9.5.2. Requisitos técnicos impresora color

- Velocidad de impresión A4 mínima 4 ppm (negro), 2 ppm (color).
- Calidad de impresión hasta 1200x1200 ppp (negro, calidad óptima), hasta 4800x1200 en papel .optimizado fotográfico (color, calidad óptima).
- Memoria de serie: mínimo 32 MB
- Capacidad mínimo 150 hojas entrada y mínimo 100 hojas salida.
- Capacidad de conexión en red .

9.5.3. Requisitos Técnicos escáner

- Tipo de digitalización: Superficie plana
- Resolución de exploración por hardware: mínimo 2400x4800ppp
- Profundidad de bits: mínimo 48 bits.
- Velocidad de digitalización en modo presentación preliminar: mínimo 6 segundos.
- Software de tratamiento de imágenes incorporado
- Funciones de botones: mínimo escanear, copiar, encendido y cancelar
- Conectividad estándar: conector USB 2.0, opcional conector RJ-45

9.5.4. Requisitos técnicos impresora térmica.

Impresora térmica con mecanismo de corte de papel, rápida y robusta con las siguientes características:

- Tecnología térmica de línea
 - Densidad de puntos: mínimo 8 puntos/mm (203 dpi x 203 dpi).
 - Velocidad de impresión: mínimo 150 mm/s
 - Vida útil del cabezal: mínimo 108 millones de pulso
- Fiabilidad:
 - MTBF: 36 x 104 horas.
 - MCBF: 52 x 106 líneas (rollo de papel térmico).
- Temperatura:
 - Operación:
 - Las impresoras térmicas de expendedora deberán ser capaces de operar completamente, sin merma en su rendimiento, a temperaturas ambientes de 45°C. En el caso de las expendedoras automática, temperatura en el exterior de la expendedora, no confundir con la temperatura en el interior de la expendedora) y con curvas de radiación solar como las expuestas en el anexo G “Curva de radiación solar”

  	<p><i>Sistema de Billeaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 208 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Otros uso: 0 / +35°C
 - Almacenamiento: -20° C / +60° C.
- Humedad:
 - Operación: 15 / 85% RH (sin condensación).
 - Almacenamiento: 5 / 95% RH (sin condensación).
- El tamaño y la resolución de los caracteres debe ser configurable.
- Elemento comercial y fácilmente reemplazable.
- Capacidad de verificación automática para el diagnóstico de averías o ajustes para una reparación autónoma de la impresora.
- Capacidad de detección de la proximidad de la finalización del papel, con suficiente antelación, e incluso comunicándolo al sistema central durante los procesos de volcado de la información.
- En la línea de la robustez exigida en los equipos, se precisa que si bien el rollo de papel pueda ser repuesto por el operador, no se tenga sin embargo acceso a la mecánica o electrónica del equipo. En general el mantenimiento de los elementos ligados a la impresión deberá poder realizarse con sencillez a bordo.
- Vida útil del cortador: mínimo 1,5 millones de cortes
- Capacidad para impresión de código de barras (**sólo para aquellos equipos que tengan como requisito funcional la impresión del código de barras**):
 - Con la información del ticket de incidencia en el caso de emisión de tickets de incidencia.
 - Con la información de los datos del servicio en el caso de impresión de la hoja de liquidación (pupitre).

9.5.5.Requisitos técnicos al zumbador

- Zumbador capaz de generar sonidos:
 - Frecuencias del sonido entre 2.500 y 4.500 hertz.
 - Nivel sonido superior a 80Db. medidos a 1 m del equipo.
 - Deben estar previstos los siguientes tipos de sonidos:
 - Continuo programable.
 - Estándar
 - Intermitente.
 - Insistente.
 - Ráfaga.

9.5.6.Requisitos técnicos a leds iluminación

- Leds de iluminación
 - Es imprescindible disponer al menos de leds verde y rojo.
 - Deben estar previstos los siguientes tipos de encendido:
 - Encendido continuo.
 - Encendido corto.
 - Encendido medio.
 - Encendido largo.
 - Intermitente.
 - Parpadeo.
 - Ráfaga.
 - Sería deseable también:

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 209 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

- Disponer de un tercer led ámbar para avisos o disponer de leds que puedan tener cualquiera de estos colores.
- Se valorará que las o luces sean del mayor tamaño posible.
- Disponer de conjuntos de leds en vez de un led de cada color. Posibilidad en este caso de disponer de la capacidad de realizar encendidos secuenciales de los leds del conjunto en sentido creciente, desplazamiento, etc.

9.5.7. Requisitos técnicos lector código de barras 2D

(Para aquellos equipos que tengan como requisito funcional la lectura del código de barras).

- Fuente de luz: mínimo LED 645nm + 7.5nm.
- Capacidad de procesado: mínimo QR Code, EAN, EAN compuesto.
- Parámetros ambientales: En consonancia con los soportados por el pupitre.
- Anchura mínima elementos: 1-D: 0.1 mm (4 mill), 2D: 0.254 mm (10 mill)
- Contraste: mínimo 20% diferencia reflectante.

9.5.8. Requisitos técnicos de robustez y medioambientales

- Para equipos embarcados:

El equipo cumplirá los requisitos de robustez habituales según norma UNE 60068.

- El equipo deberá estar especialmente diseñado para trabajar en este entorno, y disponer de homologación de las siguientes normativas radioeléctricas EN 50155, EN 50121 y EN 61373.

Los ensayos que contemplan estas normas son los siguientes:

- Ensayos de inspección visual: norma UNE EN 50155.
- Ensayos climáticos: norma UNE EN 50155 (clase T3)
- Ensayos de vibraciones: norma IEC 61313 (Categoría 1, Clase B). El ensayo se realizará con el equipo en funcionamiento.
- Ensayos de choques: norma IEC 61373 (Categoría 1, Clase B). El ensayo se realizará con el equipo en funcionamiento.
- Ensayo de sobretensión en alimentación: norma UNE 50155.
- Ensayo de corriente transitoria: norma UNE 50155.
- Descarga electrostática: norma UNE 50155.
- Ensayo de susceptibilidad a los transitorios eléctricos rápidos en ráfagas: norma UNE 50155.
- Ensayo de susceptibilidad a las interferencias radioeléctricas: norma UNE 50155.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 210 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

- Ensayo de emisión de interferencias radioeléctricas: norma UNE 50155.
 - Ensayo de aislamiento: norma UNE 50155.
- Estanqueidad, UNE EN 60529 (Grado IP 52)
- **Para equipos portátiles:**
 - Resistencia a la vibración y al choque:
 - UNE EN 60068-2-6 (tabla C.1, 10-150 Hz durante 20 ciclos)
 - UNE EN 60068-2-27 (tabla 1 aceleraciones de 5 g).
 - UNE EN 60068-2-31 (Caída libre)
 - Temperatura y humedad:
 - El rango de temperatura de almacenamiento será de -40°C a 70°C. El rango de temperatura de funcionamiento será de -5°C a 50°C. Según las normas UNE EN 60068-2-1 (letra índice d) para frío y la UNE EN 60068-2-2 (letra índice d) para calor seco.
 - El equipo soportará exposiciones en ambientes con una humedad relativa de hasta el 95% según la norma UNE EN 60068-2-56.
 - Estanqueidad, UNE EN 60529 (Grado IP 53).
- **Para expendedoras automáticas:**
 - Resistencia a la vibración y al choque:
 - UNE EN 60068-2-6 (tabla C.1, 10-150 Hz acel. 5ms² y 20 ciclos).
 - Temperatura y humedad:
 - Debe tenerse en cuenta que las expendedoras deberán funcionar correctamente, sin merma en su rendimiento, a temperaturas ambientes de 45°C (temperatura en el exterior de la expendedora, a no confundir con la temperatura en el interior de la expendedora) y con curvas de radiación solar máxima como las expuestas en el anexo G "Curvas de radiación solar" (datos tomados el 21 de junio de 2013 en Talleres y Cocheras, coincidiendo con el solsticio de verano y 11 de septiembre, día en el que se registró el valor máximo del año pasado). El adjudicatario deberá tener en cuenta la orientación y morfología de las paradas para determinar las situaciones de radiación solar directa (incidencia directa a la parte frontal de la expendedora) con el fin de asegurar una correcta ventilación y protección térmica de las expendedoras. Aunque la marquesina ya cuenta con un sistema de aire acondicionado, el sistema de ventilación se dimensionará teniendo en cuenta que éste no esté operativo.
 - El equipo soportará exposiciones en ambientes con una humedad relativa de hasta el 95% según la norma UNE EN 60068-2-56.
 - Estanqueidad, UNE EN 60529 (Grado IP 51)

  	<p><i>Sistema de Billeaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 211 de 278</p>
<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>		

- **Para equipos impresoras:**

- Resistencia a la vibración y al choque:
 - UNE EN 60068-2-6 (tabla C.1, 10-150 Hz durante 5 ciclos)
- Temperatura y humedad:
 - El rango de temperatura de almacenamiento será de -40°C a 70°C. El rango de temperatura de funcionamiento será de -5°C a 50°C. Según las normas UNE EN 60068-2-1(letra índice d) para frío y la UNE EN 60068-2-2 (letra índice d) para calor seco.
 - El equipo soportará exposiciones en ambientes con una humedad relativa de hasta el 95% según la norma UNE EN 60068-2-56.
- Estanqueidad, UNE EN 60529 (Grado IP 40).

- **Para equipamiento de punto de venta, personalización u otro equipamiento atendido:**

Ordenadores y fuentes de alimentación.

Los ordenadores y fuentes de alimentación deberán cumplir los exigentes requerimientos exigidos a las expendedoras automáticas especialmente en lo relativo a la temperatura y humedad dado que se desea que estos equipos puedan también ser instalables en las expendedoras automáticas.

Para el resto de equipamientos e impresoras.

- Resistencia a la vibración y al choque:
 - UNE EN 60068-2-6 (tabla C.1, 10-150 Hz durante 5 ciclos).
- Temperatura y humedad:
 - El rango de temperatura de almacenamiento será de -40°C a 70°C. El rango de temperatura de funcionamiento será de -5°C a 35°C. Según las normas UNE EN 60068-2-1(letra índice d) para frío y la UNE EN 60068-2-2 (letra índice d) para calor seco.
 - El equipo soportará exposiciones en ambientes con una humedad relativa de hasta el 65% según la norma UNE EN 60068-2-56.
- Estanqueidad, UNE EN 60529 (Grado IP 41)

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 212 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

10. PLAN DE IMPLANTACIÓN.

Los ofertantes deben presentar un plan de implantación detallado del proyecto en base al siguiente calendario de hitos.

- T: Firma de la adjudicación
- T+2 meses: Aprobación especificaciones funcionales y de diseño por operadores
- T+3 meses: Bancos de pruebas operativos en ambos operadores
- T+5 meses: Hardware Sistemas SCGB / PCGBs disponibles en emplazamiento definitivo
- T+9 meses: Finalización de la preinstalación
- T+9 meses: Entrega prototipo para Fase Piloto
- T+11 meses: Lanzamiento Piloto para colectivo seleccionado
- T+14 meses: Lanzamiento General y recepción del sistema
- T+17 meses: Fin del periodo de convivencia de ambos soportes

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 213 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

10.1. FASE 0: ARRANQUE

Durante esta fase se realizarán las siguientes actividades:

- **Diseño definitivo del sistema:** este pliego se ha elaborado sin detallar el diseño final del sistema (diseño de mapa de datos EDT, elaboración de operativas de validación, carga, protocolo comunicación con PCGBs y SCGB, etc.). Dichas especificaciones detalladas se entregarán al adjudicatario.
- **Definición final del alcance y plan de proyecto:** en la actualidad existe una definición preliminar del alcance y plan de proyecto que se refleja en este pliego, aunque podrá verse modificado su detalle una vez se obtenga el diseño definitivo del sistema.
- **Diseño definitivo del período de convivencia:** Se cerrará el diseño definitivo de la convivencia del magnético porque puede afectar a equipamientos, aplicaciones y procesos.

10.2. FASE 1: LANZAMIENTO Y VERSIÓN 0 EQUIPAMIENTO DE BILLETAJE.

Durante esta fase se realizarán las actividades siguientes:

- **Aprobación y lanzamiento de acopios:** Con objeto de acelerar al máximo el suministro y fabricación de los equipamientos, en cuanto esté definido el diseño (saber que piezas tiene que solicitar) y el alcance (saber la cantidad de piezas) se lanzará un proceso urgente de revisión de todos los elementos que debe acopiar el proveedor para luego poder montar y suministrar los equipamientos como impresoras, sensores electrónica, ordenadores etc., dando prioridad a aquellos equipos más críticos en tiempo y en que vaya en los equipos más necesarios e urgentes.
- **Arquitectura, Hw y Licencias:** Aprobación de arquitecturas de los Sistemas Centrales y suministro del Hw asociado.
- **Emplazamientos:** Búsqueda de emplazamientos de Sistemas Centrales y de banco de pruebas.
- **Desarrollo de la versión 0 de las aplicaciones por parte del adjudicatario:** En esta fase se desarrolla la primera versión con todos los requerimientos especificados que deberá ser montada en lo posible en el mismo hardware previsto a ser suministrado, exceptuando aquellos que razones evidentes se puedan suministrar (acopio imposible u otras razones).
- **Desarrollo y HW Sistemas Centrales:** Se debe realizar el mismo desarrollo para los Sistemas Centrales, incluyendo en este caso el acopio del HW Básico necesario para probar las aplicaciones (no necesariamente tiene que estar toda la plataforma ni el lugar final de implantación). Este desarrollo es muy importante que tenga ya las Comunicaciones e Interfaces.
- **Pruebas de la versión 0 en los equipos por parte de la asistencia técnica:** la asistencia técnica elaborará protocolos completos de pruebas sobre la versión 0 en laboratorio, de forma que comunicará a los diferentes integradores los ajustes que deben realizarse en diferentes ciclos de testeo-informe de resultados-corrección. Esta tarea es muy importante porque es donde se puede determinar si todo el sistema previsto es lo adecuado y lo esperado, para poder tomar las medidas oportunas a tiempo.

En particular se realizarán las siguientes actividades por grupo de suministro:

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 214 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- **Expendedora automática de MTSA:** Aprobación de acopios, lanzamiento de acopios más críticos, fabricación de un prototipo, y desarrollo y pruebas de versión cero sobre prototipo.
- **Sistemas Centrales:** Aprobación de Arquitectura, Búsqueda de emplazamientos, acopio del Hw y Licencias de la plataforma, Desarrollo y pruebas de la versión 0 que será montada sobre servidores no definitivos.
- **Resto Sistema de Billetaje y Sistema Información:** Aprobación de acopios, lanzamiento de acopios, desarrollo y pruebas de versión cero sobre equipamiento lo más parecido al definitivo a suministrar.
- **Banco de pruebas:** Diseño del laboratorio para banco de pruebas y su contenido, adecuación y dotación del mismo y puesta en operación.
- **SAE:** Aprobación del calendario de implantación y actividades de acopio de elementos más críticos.

10.3. FASE 2: PILOTO Y LANZAMIENTO PREINSTALACIÓN

Durante esta fase se realizarán las siguientes actividades:

- **Lanzamiento de preinstalación:** Una vez efectuadas las pruebas de fase 1 y determinado que no hay ningún cambio relevante en los equipos y el sistema en general se lanzará el proceso de preinstalación de acuerdo a lo establecido en este pliego.
- **Desarrollo versión 1 para Piloto y de los procesos completos y pruebas:** se procederá a corregir y modificar la versión 0 con todo lo observado en las pruebas y además se añadirán ya todos los procesos que pudieran haberse obviado en esa etapa (por ejemplo, procesos automáticos de actualización de la configuración), que deberán ser desarrollados en su totalidad en esta fase.
- **Plataforma de Sistemas Centrales:** Se instalan las plataformas definitivas sobre las que se instalarán los sistemas centrales.
- **Se instala la prueba piloto y se pone en marcha analizando resultados:** Se instalan los equipos en los puntos seleccionados para la prueba piloto y se pone en marcha, de forma que puedan efectuarse pruebas en real con grupos de usuarios conocidos y reducidos inicialmente.

En particular se realizarán las siguientes actividades por grupo de suministro:

- **Expendedora automática de MTSA:** Finalización prototipo y aprobación de fabricación, lanzamiento de acopios para fabricación definitiva, Desarrollo y pruebas de la versión para el piloto y Fabricación de algunas máquinas para el piloto, que pueden no ser las definitivas en este caso, dado que se acaba de lanzar su fabricación.
- **Sistemas Centrales:** Adecuación de los emplazamientos e instalación de la plataforma Hw y licencias, y el desarrollo y pruebas de la versión piloto.
- **Resto Sistema de Billetaje y Sistema Información:** Montaje y suministro de los equipamientos para el piloto y desarrollo de la versión para este piloto.
- **SAE:** Desarrollo de la versión 0 del Sistema Central y del equipamiento embarcado SAE y comienzo a montar los equipos para probar en una línea.
- **Instalación de Piloto:** Se instalará los equipamientos y se realizará un piloto limitado pero completo para verificar que el correcto funcionamiento del sistema con usuarios controlados y personal de TITSA y MTSA

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 215 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

10.4. FASE 3: ETAPA 1 IMPLANTACIÓN BILLETAJE Y ARRANQUE DE SAE

Esta fase es crítica a nivel técnico operativo y de tiempo, dado que se desea llegar a una implantación capaz de permitir operar en una determinada área de transporte de Tenerife en una fecha determinada, para poder empezar a permitir a los usuarios el uso de la tarjeta sin contacto, permitiendo la convivencia con el magnético, además de que se arrancará con el SAE.

- **Preinstalación continua:** La preinstalación arrancada en la fase anterior continuará en esta fase.
- **Instalación del equipamiento en modo de convivencia:** Se irán instalando los equipos en la ETAPA 1 de manera que se pueda realizar la convivencia con el sistema de banda magnética y con el SAE anterior. Esto en particular puede implicar situaciones como las siguientes que debe estar adecuadamente resueltas en la propuesta de los ofertantes.
 - Que el pupitre nuevo deba comunicarse con la validadora magnética existente, asumiendo ciertas limitaciones a dicha comunicación.
 - Que el pupitre pueda no comunicarse con el SAE, pero operar perfectamente disponiendo de localización, hora y comunicaciones.
 - Que puede haber expendedoras en las paradas que expendan sólo magnético y otras sólo expendan sin contacto.
- **Pruebas de puesta marcha del sistema:** Dado que ya debe salir a los usuarios se realizarán pruebas exhaustivas y se producirá una distribución progresiva y controlada de tarjetas hasta comprobar que el sistema opera a la perfección.
- **Desarrollo configuración de SAE:** Durante este período se comienza con el desarrollo, configuración y pruebas del SAE

En particular se realizarán las siguientes actividades por grupo de suministro:

- **Expendedora automática de MTSA:** Montaje y pruebas en fábrica y posterior suministro e instalación de las máquinas para la Etapa 1. Estas expendedoras ya serán las definitivas.
- **Sistemas Centrales:** Desarrollo, pruebas y puesta en marcha de una versión ya plenamente para su operación, aunque se admitirá que determinados módulos y funciones no críticas sean desarrollados en las siguientes fases.
- **Resto Sistema de Billetaje y Sistema Información:** Montaje, suministro e instalación de los equipamientos definitivos para las cantidades estipuladas para la etapa 1.
- **SAE:** Desarrollo y pruebas de la versión 1 del Sistema Central y del equipamiento embarcado, y la instalación en una línea para la verificación definitiva de su funcionamiento. En este contexto se debe gestionar la convivencia con el SAE.

Convivencia.

Es importante recordar la importancia del modelo de convivencia que se defina dado que afecta a muchos factores que debe ser analizados en la fase 0, mencionado por ejemplo los siguientes:

- Máquinas expendedoras: Si convivirán en la máquina o serán separadas, Gestión del traspaso de bonos etc.
- Equipamientos especiales: Por ejemplo en Park & Ride.
- Convivencia en taquillas de venta de los dos equipos.

	 	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 216 de 278</p>
		<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

10.5. FASE 4: ETAPA 2 DE IMPLANTACIÓN DE BILLETAJE Y SAE

En esta fase se termina de instalar todo el sistema de billetaje, exceptuando todo el que sea imposible montar al estar todavía vigente la convivencia con el magnético en los términos fijados en la fase anterior, además de comenzar el proceso de instalación del SAE.

Por lo tanto las actividades principales previstas son:

- **Finalización de Preinstalación:** La preinstalación arrancada en las fases anteriores se terminará en esta fase.
- **Instalación de todo el equipamiento:** Se instalará todo el equipamiento en todos los vehículos, exceptuando el que no puede ser instalado por la convivencia con el magnético.
- **Implantación de SAE:** Se comenzará la instalación progresiva del SAE gestionándose por separado el SAE anterior y el nuevo.

10.6. FASE 5: ELIMINACIÓN DEL MAGNÉTICO

En esta fase se termina de instalar todo el sistema de billetaje, exceptuando el que sea imposible montar al estar todavía vigente la convivencia con el magnético en los términos fijados en la fase anterior, además de comenzar el proceso de instalación del SAE.

Por lo tanto las actividades principales previstas son:

- **Eliminación de la venta del magnético:** Una vez verificado que el sistema opera perfectamente con la tarjeta sin contacto se procederá a dejar de vender los títulos magnéticos.
- **Convivencia adicional de la validación:** Para dejar de consumir la mayoría de los saldos en los títulos magnéticos, se permitirá durante un tiempo la validación de estos títulos.
- **Período de aceptación de canje:** Una vez finalizado el período en el que se acepta el magnético se aceptará todavía el canje de estos títulos a títulos sin contacto durante otro período de tiempo.
- **Retirada y sustitución de equipamientos:** A partir del inicio del período de canje se procederá a la retirada del equipamiento magnético, colocación de las validadoras que faltasen y la finalización de la reforma de las máquinas expendedoras.
- **Implantación de SAE:** Se finalizará con la implantación de SAE.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 217 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

10.7. IMPLANTACIÓN Y MIGRACIÓN SAE TITSA

Aunque en la planificación anterior se propone un plan para la implantación del SAE, así como el Sistema de Billetaje tiene una obligación de fechas de cumplimiento mencionadas al inicio de este punto principal no es así para el SAE.

Por ello el ofertante puede proponer otras alternativas de implantación de SAE tanto adelantando las fechas para sincronizarse con las fases del billeteaje como realizarlo más tarde.

Lo que sí es importante que el ofertante tenga en cuenta es que es responsable de realizar todo el proceso de migración del SAE actual al nuevo SAE, sin afectar a la normal operación del servicio, para lo que deberá proponer cual será el procedimiento para realizar dicha migración.

En particular se establecen los siguientes requerimientos a la migración:

- Todo este proceso debe estar perfectamente sincronizado con el mismo proceso de migración del sistema de Billetaje que forma parte de este suministro y debe constar en la propuesta como se piensa realizar.
- Si el nuevo SAE y el pupitre de billeteaje en algún momento de la migración no se comunicasen debe estar previsto como se van a resolver las necesidades específicas que ambos necesitan. En particular:
 - Posicionamiento del vehículo en ambos sistemas.
 - Registro del N° de vehículo (Número situado en el costado y que es un dato que controla el SAE) que debe ser modificado por el inspector, no por el conductor.
 - Sincronización de Fecha y hora.
 - Se permite la convivencia en operación de ambos SAEs, pero en el mismo vehículo NO podrán estar operando en ambos sistemas. No hay espacio físico para dos ordenadores de SAE en el espacio disponible, aunque se aceptan alternativas que sean capaces de conseguirlo a pesar de este condicionante.
 - Que se resuelva el problema de identificación del conductor en SAE y pupitre para que ambos sistemas sepan en todo momento este dato.

Por ello dentro de la propuesta, el ofertante se debe contemplar al menos las siguientes actividades:

- Desarrollos y preinstalaciones.
- Pruebas en laboratorio de Sistemas y Equipamientos.
- Instalación y pruebas de todo el sistema Central y a bordo de un vehículo.
- Pruebas en una línea.
- Proceso de migración y convivencia.
- Proceso de certificación final.

	 	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 218 de 278</p>
		<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

11. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

11.1. ESPECÍFICA

- ISO/ IEC 14443: Identification cards – Contactless integrated circuit (s) cards – Proximity cards.
 - Part 1: Physical characteristics.
 - Part 2: Radio frequency power and signal interface
 - Part 3: Initialization and anti-collision
 - Part 4: Transmission protocol
- UNE-EN 60068 de ensayos ambientales.
- Normativas radioeléctricas EN 50155, EN 50121 y EN 6137
- ISO/ IEC 10373-6:2011 Identification Cards- Test Methods
 - Part 1: General characteristics
 - Part 2: cards with magnetic stripes
 - Part 3: Integrated circuit cards with contacts and related interface devices.
 - Part 4: Contactless integrated circuit cards
 - Part 5: Optical memory cards.
 - Part 6: Proximity cards.
 - Part 7: Vicinity cards.
 - Part 8: USB:ICC.
 - Part 9: Optical memory cards — Holographic recording method
- ISO/IEC18004: Information technology — Automatic identification and data capture techniques — Bar code symbology — QR Code.
- ISO/IEC 18092: Information technology -- Telecommunications and information exchange between systems -- Near Field Communication -- Interface and Protocol (NFCIP-1). Revisada por ISO/IEC 18092:2013.
- Normativa aplicable específica de accesibilidad para cajeros y máquinas expendedoras: (Ver anexo F: Requerimientos de Accesibilidad)

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 219 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

11.2. GENERAL

- R.E.B.T.
- U.N.E.
- R.C.E.C.T.
- NTE IET.
- R.G.C.E.
- C.C.I.T.T.
- C.C.I.R.
- Normativa aplicable de accesibilidad: (Ver anexo F: Requerimientos de Accesibilidad)

El Contratista adjudicatario de los Trabajos, estará obligado además al cumplimiento de todas las instrucciones, Pliegos y Normas promulgadas por el Gobierno de Canarias, el Cabildo o los operadores, que tengan aplicación específica en los Trabajos a realizar a juicio del Ingeniero Director de la Obra, resolviendo éste cualquier posible discrepancia o contradicción entre las mismas.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 220 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

12. PRUEBAS Y ENSAYOS

12.1. LABORATORIO Y BANCOS DE PRUEBAS

Existirán dos puntos (en las instalaciones de TITSA y en las de MTSA) donde se requiere una muestra del sistema con equipamiento real para poder efectuar pruebas antes de poner en marcha el sistema y futuras actualizaciones de este:

1. **SISTEMA CENTRAL COMUN:** Se requiere que en la fase 1 de lanzamiento y versión 0 el SCGB disponga de un entorno de pruebas para poder garantizar el funcionamiento del sistema antes de su puesta en producción.

Los adjudicatarios deberán suministrar tanto el HW como el SW necesarios para el funcionamiento de estos equipos.

2. **Banco de pruebas de MTSA:**

En el taller de Billetaje de MTSA se instalará un banco de pruebas que servirá para probar nuevas versiones de configuraciones y software antes de publicarlas.

Se suministrará y se integrará este banco de pruebas en interfaz con el sistema de billetaje en producción, y con el SCGB.

Como mínimo, constará de 1 ejemplar de cada equipo embarcado y 1 ejemplar de cada equipo fijo.

Todas las alteraciones a los aplicativos, a las configuraciones, desarrollos de nuevas funcionalidades, etc., deben ser ensayadas por un periodo de tiempo en este entorno. Después de este periodo de test, MTSA aceptará (o no) las modificaciones propuestas y mediante su aceptación será instalada la nueva versión en el entorno de producción.

El entorno de desarrollo no queda incluido en el entorno de preproducción.

Debe ser posible la copia de configuraciones hechas en ambiente de preproducción a producción y vice-versa.

El banco de pruebas incluirá todos los interfaces necesarios.

- a. A continuación se listan los equipos a suministrar por el adjudicatario:
 - i. 1 concentrador idéntico al nuevo concentrador a instalar en los tranvías de MTSA.
 - ii. 1 Router WLAN idénticos al instalado actualmente en los tranvías de MTSA.
 - iii. 1 canceladora SC idéntica a la canceladora SC a instalar en los tranvías de MTSA.
 - iv. 1 expendedora automática idéntica a las expendedoras a instalar en los andenes del tranvía de MTSA.
 - v. 1 equipo de inspección portátil SC idéntico a los terminales a suministrar.

	 	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 221 de 278</p>
		<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- vi. 1 puesto de personalización completo.
- vii. 1 puesto de venta/gestión de incidencias completo.
- viii. El entorno de pruebas del PCGB se incluye en el HW suministrado para el PCGB de producción.

Los adjudicatarios deberán suministrar tanto el HW como el SW necesarios para el funcionamiento de estos equipos.

b. A continuación se listan a modo de enumeración los equipos que serán aportados por MTSA :

- i. Comunicación con elementos necesarios para pruebas de PCGB, como el GTC.
- ii. 1 concentrador idéntico al concentrador actual instalado en los tranvías de MTSA que gestiona la BM.
- iii. 1 canceladora de BM idéntica a la canceladora de BM actualmente instalada en los tranvías de MTSA.

Este Banco de Pruebas debe quedar instalado a tiempo para poder ejecutar las pruebas necesarias (ver apartado “Plan de implantación”) en cada fase y para los equipos y versiones que deben estar disponibles para esas pruebas. En particular:

- Pruebas de versión 0.
- Pruebas de versión Piloto.
- Pruebas de etapa 1 de implantación.
- Pruebas de etapa 2 de implantación.
- Pruebas finales.

3. Banco de pruebas de TITSA:

En el taller de Billetaje de TITSA se instalará un banco de pruebas que servirá para probar nuevas versiones de configuraciones y software antes de publicarlas.

Se suministrará y se integrará este banco de pruebas en interfaz con el sistema de billetaje en producción, y con el SCGB.

Todas las alteraciones a los aplicativos, a las configuraciones, desarrollos de nuevas funcionalidades, etc., deben ser ensayadas por un periodo de tiempo en este entorno. Después de este periodo de test, TITSA aceptará (o no) las modificaciones propuestas y mediante su aceptación será instalada la nueva versión en el entorno de producción.

El entorno de desarrollo no queda incluido en el entorno de preproducción.

Debe ser posible la copia de configuraciones hechas en ambiente de preproducción a producción y vice-versa.

Este Banco de Pruebas debe quedar instalado a tiempo para poder ejecutar las pruebas de versión 0 (ver apartado “Plan de implantación”) y reproducirá todo el sistema con un equipo de cada tipo según el sistema de billetaje de TITSA:

	 	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 222 de 278
Pliogo de Prescripciones Técnicas			

a. A continuación se listan los equipos a suministrar por el adjudicatario:

- 1 pupitre idéntico al pupitre a instalar en las guaguas.
- 1 validadora SC idéntica a la validadora a instalar en las guaguas configurada como validadora de entrada.
- 1 validadora SC idéntica a la validadora a instalar en las guaguas configurada como validadora de salida.
- 1 equipo de inspección portátil SC idéntico a los terminales a suministrar.
- 1 equipo de taxi idéntico a los equipos a suministrar.
- 1 equipo de park & ride idéntico a los equipos a suministrar.
- 1 equipo de venta de red de ventas externa idéntico a los equipos a suministrar.
- 1 puesto de venta/Att. al cliente completo.
- 1 puesto de personalización completo.
- El entorno de pruebas del nuevo PCGB se incluye en el mismo HW que el entorno de producción.
- 1 ordenador SAE en caso de ser independiente del de Billetaje.

Los adjudicatarios deberán suministrar tanto el HW como el SW necesarios para el funcionamiento de estos equipos.

b. A continuación se listan a modo de enumeración los equipos que serán aportados por TITSA :

- 1 validadora de BM idéntica a las validadoras de BM instaladas actualmente en las guaguas.
- Otros equipamientos con los que deba comunicarse el SAE como el Sistema de megafonía y paneles de información embarcados.

Este Banco de Pruebas debe quedar instalado a tiempo para poder ejecutar las pruebas necesarias (ver apartado "Plan de implantación") en cada fase y para los equipos y versiones que deben estar disponibles para esas pruebas. En particular:

- Pruebas de versión 0.
- Pruebas de versión Piloto.
- Pruebas de etapa 1 de implantación.
- Pruebas de etapa 2 de implantación.
- Pruebas finales.

12.2. PRUEBAS INDIVIDUALES

Se elaborarán protocolos de pruebas para testear cada una de las funcionalidades requeridas para cada tipo de equipo, a partir de los cuales se testearán los diferentes suministros de forma individual. A continuación se incluyen los grupos de pruebas a efectuar según el tipo de equipamiento.

El paso de una fase a otra (ver apartado Plan de Implantación) se efectuará previa autorización del Contratante.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 223 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

12.2.1. Pupitre y validación.

A modo no exhaustivo se efectuarán las pruebas referidas a continuación:

- Comunicación a pupitre de operaciones con canceladora magnética y correspondiente registro y comunicación a Sistema Central.
- Validación de cada tipo de título:
 - Tipo de pruebas:
 - A partir de la primera carga
 - Primera validación y transbordo
 - Multiviajero
 - Validación de salida.
 - Con saldo agotado
 - Con valores incorrectos (por ejemplo con tipo tarjeta no válido)
 - Otros.
 - Tipo de tarjeta:
 - Tarjeta DESFIRE rígida (personalizada y no personalizada)
 - Tarjeta ULTRALIGHT
 - NFC
 - EMV (opcional)
 - Billetes actuales de BM.
 - Otros.
- Configuración:
 - Descarga correcta de la nueva configuración y comprobación de aplicación de los cambios.
- Listas: descarga correcta de los diferentes tipos de lista y correcta aplicación.
- Expendición de tickets de incidencia (sólo pupitre).
- Expendición de billetes sencillos (sólo pupitre).
- Expendición de ticket de fin de servicio (sólo pupitre).
- Registros de operaciones (según la documentación de referencia de los registros a generar), tanto para las operaciones de BM como para las operaciones con SC.

Las pruebas de validación se efectuarán sobre todos los equipos que puedan efectuar validaciones (pupitre, canceladoras de tranvía y autobús, canceladoras en taxis, etc.).

12.2.2. Venta y Carga /recarga.

A modo no exhaustivo se efectuarán las pruebas referidas a continuación:

- Venta/ Carga/ recarga de cada tipo de título:
 - Tipo de pruebas:
 - Venta a partir de tarjeta de fábrica personalizada/ anónima.
 - Primera carga.
 - Recarga.
 - Recarga superando saldo límite.
 - Con valores incorrectos (por ejemplo con tipo tarjeta no válido).
 - Expendición de tarjetas flexibles (sólo expendedoras).
 - Emisión de notas de crédito por parte de la expendedora.
 - Canjes y renovación de bonos.
 - Otras.

	 	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 224 de 278</p>
		<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Tipo de tarjeta:
 - Tarjeta DESFIRE rígida
 - Tarjeta ULTRALIGHT flexible
 - NFC
 - Otros.
- Configuración:
 - Descarga correcta de la nueva configuración y comprobación de aplicación de los cambios.
- Listas: descarga correcta de los diferentes tipos de lista y correcta aplicación.
- Registros de operaciones (según la documentación de referencia de los registros a generar), tanto para las operaciones de BM como para las operaciones con SC.

Las pruebas de venta y carga/ recarga se efectuarán sobre todos los equipos que puedan efectuar ventas y / o cargas/ recargas (equipos de red de ventas, expendedoras automáticas, etc.).

12.2.3. Inspección

A modo no exhaustivo se efectuarán las pruebas referidas a continuación:

- Consulta:
 - Tipo de pruebas:
 - Consulta sencilla (saldo, viajes, etc.).
 - Consulta completa (contenido amplio de los datos de la tarjeta, incluyendo históricos).
 - Inspección: verificación del correcto funcionamiento en modo inspección, con resultado correcto/incorrecto.
 - Expendición de multas.
 - Etc.
 - Tipo de tarjeta:
 - Tarjeta DESFIRE rígida.
 - Tarjeta ULTRALIGHT flexible.
 - NFC.
 - Lectura billetes incidencia (código barras 2D).
 - EMV sin contacto (opcional).
 - Otros.
- Configuración:
 - Descarga correcta de la nueva configuración y comprobación de aplicación de los cambios.
- Listas: descarga correcta de los diferentes tipos de lista y correcta aplicación.
- Registros de operaciones (según la documentación de referencia de los registros a generar), tanto para las operaciones de BM como para las operaciones con SC.

Las pruebas de inspección se efectuarán sobre todos los equipos que puedan efectuar inspecciones (equipos portátiles de inspección).

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 225 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

12.3. PRUEBAS DE INTERFACES E INTEROPERABILIDAD.

Se elaborarán protocolos de pruebas para verificar que los equipos de diferentes tipos y diferentes proveedores funcionan correctamente (según la documentación de referencia) al cruzar operaciones entre ellos, por ejemplo:

- Pruebas de Interfaces y comunicaciones.
 - Interfaces y comunicaciones entre PCGBs y SCGB.
 - Comunicaciones equipos embarcados con PCGB y SCGB.
 - Interfaces entre PCGB y sistemas existentes de cada operador como por ejemplo GTC de MTSA o sistemas de planificación y nombramientos de TITSA
- Pruebas de interoperabilidad de tarjeta.
 - Venta en autoventa – carga en equipo red de ventas- validación en equipo proveedor 1 – recarga en equipo red de ventas.
 - Venta en equipo red de ventas – validación en equipo de proveedor 2 – recarga en autoventa.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 226 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

13. MANTENIMIENTO Y GARANTÍA.

13.1. DESCRIPCIÓN

Entre los servicios a suministrar en este pliego se incluye la garantía y mantenimiento de los suministros.

Esta garantía será de dos años, entrando los equipos en garantía cuando cumplan los niveles de calidad de servicio (SLA) que se describen en este apartado.

El licitante incluirá en su oferta el plan de mantenimiento detallado para los dos años de garantía y mantenimiento.

Toda la documentación relativa al mantenimiento debe ser aprobada por ambos operadores

El Personal de Mantenimiento será aportado por el licitante, propio o de alguna empresa subcontratada para las labores de mantenimiento del sistema a implantar.

13.2. OFERTA POR MANTENIMIENTO POSTERIOR.

El licitador ofertará además en la propuesta económica de esta oferta el coste por mantener este mismo plan de mantenimiento del sistema a implantar, una vez superado el periodo de los dos años de garantía.

Se indicará el coste anual y por el que el licitador se comprometería a llevar a cabo el servicio de mantenimiento que en un futuro se pudiese contratar.

Importante: Este coste entrará dentro de los criterios para la adjudicación del proyecto, aunque el hecho de ser adjudicatario del proyecto no representa compromiso alguno de la contratación de este mantenimiento posterior.

El nivel de calidad del servicio para la valoración debe ser el mismo que se ofrece durante el período de garantía y mantenimiento, cumpliendo los requisitos de este pliego.

13.2.1. Descripción del mantenimiento de MTSA.

Con objeto de permitir dimensionar mejor el mantenimiento de MTSA este se describe a continuación, dado que hasta ahora MTSA viene realizando el mantenimiento integral de los sistemas bajo su responsabilidad (preventivo y correctivo).

El área de Material Móvil (MM) se encarga del mantenimiento de los vehículos, y el área de Instalaciones Fijas (IF) se responsabiliza de todo el parque de paradas, edificios y energía. El periodo de mantenimiento es de 24 x 7.

Todos los vehículos se localizan en el edificio de Talleres y Cocheras (TyC) iniciando y finalizando sus servicios en este punto. La red de ventas, en cambio, se distribuye en cada parada de ambas líneas (21 + 4 paradas) y en los tres puntos de venta situados en los

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 227 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

extremos de los recorridos. El sistema central está alojado en el CPD de MTSA situado también en el edificio de TyC.

La herramienta que se utiliza para la gestión de trabajos, seguimiento de incidentes, gestión de los repuestos, etc., es un software especializado en la Gestión del Mantenimiento (GMAO) ya operativo en MTSA.

La supervisión de los sistemas se realiza en el Puesto Central de Control de MTSA (PCC) y por los propios técnicos de MM o IF. Para ello disponen de las herramientas de supervisión de GTC y las específicas de cada sistema, el PCGB en el caso del Billetaje. Esta supervisión finaliza con la generación de avisos en la herramienta de GMAO que inician el proceso de mantenimiento.

Cuando las tareas de mantenimiento del sistema de billetaje se realicen por parte del adjudicatario se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Se seguirá utilizando el software de GMAO para la gestión de los trabajos. MTSA formará al adjudicatario en dicha herramienta.
- Cuando se realicen tareas de mantenimiento preventivo estas se encajarán en la planificación del preventivo de las áreas involucradas. Por ejemplo, cuando una revisión de un tranvía termine el preventivo de billetaje embarcado deberá de estar finalizado.
- La supervisión de aquellos elementos y sistemas que requieren un mantenimiento de nivel 1 por parte del adjudicatario se realizarán por este último, aunque MTSA podrá realizar en paralelo esa misma tarea.
- Los equipos de sustitución se ubicarán en el almacén de MTSA y serán incluidos en la gestión del inventario que ya realiza este operador.
- Las actualizaciones o cambios de versión se ejecutarán por parte del adjudicatario y se programarán de tal manera que no afecte a la operación del servicio.
- Todos los trabajos se realizarán de manera que afecte lo menos posible a la disponibilidad. Por ejemplo, nunca se ejecutarán tareas de mantenimiento simultáneamente en ambas expendedoras de una misma parada.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 228 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

13.3. NIVEL Y CALIDAD DEL SERVICIO (SLA).

13.3.1. Descripción General de los Niveles de prestación de servicio.

En la ejecución de los servicios se contemplan dos niveles de servicio:

- Nivel de servicio 1:
Este nivel representa todas las actividades encaminadas a la atención directa al mantenimiento in-situ y atención de las incidencias del servicio, incluyendo desplazamientos para proceder a reparar o sustituir equipos en los lugares donde se haya producido la avería.
- Nivel de servicio 2:
Este nivel es el nivel posterior en el que se resuelve las incidencias mediante la reparación y sustitución de equipamientos y sistemas.

En base a esta organización se define a continuación en general los niveles requeridos según el sistema y el operador.

Equipamiento embarcado, y portátiles de fiscalización del Billetaje TITSA y MTSA.

Nivel 1 de servicio:

Para el sistema de Billetaje TITSA y MTSA realizarán el nivel 1 de servicio retirando y sustituyendo equipos de los vehículos e instalaciones.

Nivel 2 de servicio:

El Adjudicatario será responsable del nivel 2 de servicios, estando obligado a ofrecer dicho servicio en Tenerife. Los centros de reparación estarán situados en las propias instalaciones de TITSA y MTSA, para lo que TITSA pondrá a disposición del adjudicatario un local adecuado para esta función. El horario de este servicio será entre 6:30 y 14:30 en días laborables, con capacidad de respuesta a reparaciones de emergencia en fines de semana durante el mismo horario.

Equipamiento de Ventas / Recarga de MTSA Y TITSA.

Este equipamiento incluye:

- Red de ventas externa e interna y atención a incidencias.
- Puntos de personalización.
- Puntos de emisión masiva.

Nivel 1 de servicio:

El adjudicatario deberá realizar el nivel 1 de servicio que consistirá en la reparación y sustitución de los elementos del sistema en horario de lunes a viernes de 6 a 22 horas, reservando un recurso para los fines de semana y festivos que será movilizado en caso de averías urgentes o fallos que afecten gravemente a la disponibilidad del sistema y que penalicen este indicador.

Algunos ejemplos de estas averías y fallos urgentes de fin de semana y festivos son:

- Que no se permita la venta o recarga (en efectivo o tarjeta bancaria) en una de las expendedoras o punto de venta de aquellas paradas con N=2 (ver tabla más adelante).

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 229 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

- Que no se permita la venta o recarga (en efectivo o tarjeta bancaria) en las dos expendedoras simultáneamente de una misma parada.
- Cuando 3 o más expendedoras de diferentes paradas no permiten la venta o recarga (en efectivo o tarjeta bancaria).
- Cualquier expendedora con alarma sonora.

Nivel 2 de servicio:

El Adjudicatario será responsable del nivel 2 de servicios, estando obligado a ofrecer dicho servicio en Tenerife. Los centros de reparación estarán situados en las propias instalaciones de TITSA y MTSA, para lo que TITSA pondrá a disposición del adjudicatario un local adecuado para esta función. El horario de este servicio será entre 6:30 y 14:30 en días laborables, con capacidad de respuesta a reparaciones de emergencia en fines de semana durante el mismo horario, valorándose cualquier ampliación de servicio.

Equipamiento embarcado de SAE TITSA

Nivel 1 de Servicio:

El adjudicatario deberá realizar el nivel 1 de servicio, que consistirá en la sustitución de los equipos en Horario nocturno de 22:00 a 6:00 todos los días de la semana, incluso festivos, en los siguientes cuatro puntos:

- INTERCAMBIADOR DE SANTA CRUZ: Avda. 3 de mayo, Intercambiador de guaguas (T.M. Santa Cruz de Tenerife)
- GARAJE DE LOS RODEOS: Carretera Gral. Guamasa (T.M. La Laguna).
- GARAJE LA OROTAVA: Polígono San Jerónimo, (T.M. La Orotava)
- GARAJE PARQUE DE LA REINA: Urb.Cho II.Parcela 15-A, Garaje de Guaguas (T.M. Arona).

Nivel 2 de Servicio:

El Adjudicatario será responsable del nivel 2 de servicios en las mismas condiciones del Billetaje excepto que solo aplica a TITSA y que el horario de este servicio será entre 6:30 y 14:30 todos los días de la semana.

Paneles Informativos en Paradas de TITSA:

Nivel 1 de Servicio:

El adjudicatario deberá realizar el nivel 1 de servicio, que consistirá en la actuación in-situ para resolver las incidencias detectadas y sustitución de equipos, en horario diurno de 8 horas diarias todos los días de la semana, incluso festivos.

Nivel 2 de Servicio:

El Adjudicatario será responsable del nivel 2 de servicios en las mismas condiciones del Billetaje excepto que solo aplica a TITSA y que el horario de este servicio será entre 6:30 y 14:30 todos los días de la semana.

Sistemas Centrales.

Nivel 1 de Servicio:

El nivel 1 de servicio y atención será realizado por TITSA y MTSA.

Nivel 2 de Servicio:

Dada las características de los sistemas informáticos, se requerirá un soporte informático de apoyo a los equipo de administración de NIVEL 1

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 230 de 278
	Pliogo de Prescripciones Técnicas	

para todas las incidencias de los sistemas mediante el acceso remoto y soporte para la ejecución de procesos de gestión de incidencias.

Además de lo anterior se requerirá del adjudicatario la reparación de todos los elementos y aplicaciones del sistema para mantener el sistema plenamente operativo, incluso con el apoyo presencial necesario.

El soporte horario para ambos niveles de servicio será 16x7 añadiendo la disponibilidad de una noche a la semana para realizar funciones que solo se puedan realizar en este horario.

La siguiente tabla muestra de manera resumida quienes son los responsables de cada nivel de servicio en cada material.

Equipo / Sistema afectado	Responsable Mantenimiento	
	Nivel 1	Nivel 2
Material Embarcado Billetaje TITSA	TITSA	Adjudicatario
Material Embarcado Billetaje MTSA	MTSA	Adjudicatario
Material Embarcado SAE TITSA	Adjudicatario	Adjudicatario
Paneles informativos en Parada TITSA	Adjudicatario	Adjudicatario
Red de Ventas/Recargas MTSA	Adjudicatario	Adjudicatario
Red de Ventas/Recargas TITSA	Adjudicatario	Adjudicatario
Portátiles de Fiscalización TITSA	TITSA	Adjudicatario
Portátiles de Fiscalización MTSA	MTSA	Adjudicatario
SAE Sistemas Centrales	TITSA	Adjudicatario
Billetaje Sistemas Centrales	TITSA y MTSA	Adjudicatario

13.3.2. Materiales para reposición de TITSA.

El ofertante deberá proveer de todo el material de reposición necesario para atender con margen y tiempo suficiente las necesidades del mantenimiento y los niveles de calidad exigidos, que se reflejan en los siguientes requerimientos mínimos que deben ser cumplidos en su totalidad:

- Un 8% mínimo de stock de reposición para el material embarcado.
- Un 4% mínimo para el resto de material suministrado.
- Material en stock suficiente para permitir **disponer en el taller de reparación de equipamiento para sustitución inmediata de material averiado** para el caso de un escenario de incidencias y averías de acuerdo a lo exigido en el apartado 13.3.6 "Tiempos de respuesta y disponibilidad de material reparado". **Se ruega al ofertante que observe cuidadosamente este requerimiento, dado que la estimación exacta de stock de reposición que genera este requerimiento es directamente proporcional a los tiempos de reparación de sus equipamientos.**

Dado que la aplicación del porcentaje exigido genera decimales, se redondeará al siguiente entero para el cálculo exacto de los materiales.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 231 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

El material para stock de reposición formará parte del suministro por lo que será propiedad TITSA y será entregado al inicio del contrato, debiendo además ser mantenido a lo largo de todo el período de garantía. Esto deberá ser motivo de control final en la finalización de la garantía, y entregado finalmente como parte del suministro.

Este requerimiento es para todo el suministro tanto del SAE como del Billetaje, para sistemas embarcados, no embarcados y sistemas centrales.

Para casos específicos donde el número de equipos sea reducido, como el equipo de personalización, se aceptarán propuestas que no requieran ese stock pero que garanticen la sustitución o reparación del equipo en los tiempos de respuesta establecidos.

Adicionalmente, para el caso particular de los Sistemas Centrales será necesario que existan las piezas clave necesarias del sistema (discos, Servidor, fuentes etc.) para que algunos de los fallos habituales del sistema no requiera en ningún momento ningún suministro fuera de la isla de Tenerife para un reposición inmediata.

Deberá asimismo tener a su disposición todo el material adecuado de reparación, instrumentación y despiece de estos equipos para dar soporte a este sistema y poder realizar el cumplimiento de los niveles de calidad de servicio exigidos.

Para ello el ofertante presentará en la oferta una tabla de los suministros stock previsto según la siguiente tabla incluyendo todos los elementos mencionados y otros que estime oportuno para el adecuado mantenimiento del sistema. Se lista a continuación la lista orientativa sobre de estos suministros, que debe ser completada por el ofertante.

NIVELES DE STOCK		
Código	Descripción	Valor
MRT01	<i>Pupitres</i>	8%
MRT02	<i>Consola de SAE</i>	8%
MRT03	<i>Validadoras de TITSA</i>	8%
MRT04	<i>Equipos de Recarga</i>	4%
MRT05	<i>Ordenador SAE</i>	8%
MRT06	<i>Equipos de Personalización</i>	1
MRT07	<i>Equipos de Inspección</i>	4%
MRT08	<i>Equipos de Park&Ride</i>	1
MRT09	<i>Equipos de Emisión Masiva</i>	1 juego Piezas críticas
MRT10	<i>Servidores</i>	1
MRT11	<i>Fuentes alimentación Servidores</i>	1
MRT12	<i>Discos Duros</i>	3
MRT13	<i>Tarjetas comunicaciones (GPRS-WIFI, etc.)</i>	4%
MRT14	<i>Impresoras de Pupitre</i>	8%
MRT15	<i>Etc.</i>	

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 232 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

13.3.3. Materiales para reposición de MTSA.

El ofertante deberá proveer el siguiente material:

1. El necesario para atender con margen y tiempo suficiente las necesidades del mantenimiento y los niveles de calidad exigidos por MTSA. Deberá especificar en su oferta la distribución y cantidad de este stock.

Este equipamiento no formará parte del suministro por lo que será propiedad del adjudicatario, debiendo ser mantenido por este a lo largo de todo el período de garantía.

2. El necesario para eventos especiales, gestión de la recarga de monedas y billetes de las expendedoras y compensar el vandalismo sufrido en la operación. Este volumen se estima para los 2 años de garantía en:
 - Validadoras: 12
 - Concentradores embarcados: 2
 - Terminales de Fiscalización: 2
 - Punto de venta y personalización: 1
 - Repuestos de Expendedoras y gestión de las recargas: 5% del suministro de las mismas.

Este equipamiento sí formará parte del suministro por lo que será propiedad de MTSA, debiendo ser mantenido por el adjudicatario a lo largo de todo el período de garantía.

Para el periodo de mantenimiento opcional a partir del tercer año, MTSA adquirirá al inicio de este periodo y si fuese necesario, el stock imprescindible al precio especificado en la oferta tal y como se solicita en el apartado 13.3.11 de este pliego.

	 	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 233 de 278</p>
		<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

13.3.4. Gestión informatizada mantenimiento consultable.

Se requiere del adjudicatario que disponga de un sistema informatizado que informe a sus técnicos de las alarmas que se van generando en el sistema y permita gestionar y supervisar la gestión del mantenimiento, especialmente para aquellas que requieran atención de nivel 1 tanto por el adjudicatario como por TITSA o MTSA.

Esta aplicación debe permitir al menos:

- Conocer las alarmas en el momento se generan y la urgencia de las mismas.
- Permitir anotar el estado de tratamiento desde el punto de vista del mantenimiento (Respondida, planificada la acción, resuelta etc...).
- Permitir la consulta web o remota por parte de MTSA o TITSA, incluso si es un servicio a gestionar por el adjudicatario.
- Permitir la obtención de la información para control de todos los indicadores de calidad del mantenimiento y la garantía.

Esta Gestión informatizada debe estar sincronizada con los PCGB o podrá formar parte del mismo como un módulo adicional.

En el caso de MTSA la información en este sistema debe ser coherente con la información en el GTC.

13.3.5. Requerimientos adicionales a la Garantía y el Mantenimiento.

A continuación se incluyen los conceptos incluidos en el servicio que deberá proporcionar la empresa adjudicataria:

- Responsabilidad durante el período de la sustitución de piezas defectuosas y/o averiadas sin coste alguno, con las excepciones indicadas más adelante (manipulación indebida, actos vandálicos, etc.).
- Para garantizar la calidad del equipamiento en el periodo de vigencia de la garantía extendida el adjudicatario desplegará un plan de mantenimiento predictivo y preventivo en el que se incluirán las acciones a realizar y el personal asignado con descripción exacta de sus perfiles profesionales. Todos estos detalles deberán incluirse en la oferta. En este plan de mantenimiento se deberá dejar claro qué niveles de actividad asume el ofertante y qué actividades espera de TITSA y MTSA de acuerdo a los niveles de servicio mencionados en el apartado de "Descripción general de los niveles de servicio".
- La sustitución de fungibles deberá estar especificada en el plan de mantenimiento.
- Los recursos humanos asignados incluirán una jefatura de proyecto in situ y el personal técnico cualificado suficiente para mantener la calidad del equipamiento.
- Además de llevar a cabo las acciones preventivas y correctivas sobre el equipamiento objeto de la garantía, se requerirán otras actividades como:
 - Presentación de informes.
 - Optimización de actuaciones.
 - Optimización de los equipos.
 - Consultoría de nuevas versiones o modificaciones a realizar.
- La empresa adjudicataria dispondrá de teléfono móvil para su personal, ya que será el principal medio de comunicación de los avisos.
- La empresa adjudicataria pondrá los medios para poder reparar los equipos en las instalaciones en Tenerife y si esto no fuese posible poder enviarlo a la central de la empresa para su reparación pero sin afectar a los índices de calidad exigidos.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 234 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- La empresa adjudicataria incluye en la garantía y mantenimiento ofertado todas las reparaciones de averías, así como el suministro y la instalación de todas las piezas que sean necesarias en cada momento.
- La empresa adjudicataria incluye los servicios especiales necesarios para dar cobertura de servicios durante períodos especiales como “carnaval”.
- Para los casos fuera de contrato, la empresa adjudicataria proveerá un listado con todas las piezas y fungibles que se vayan a utilizar en la prestación del servicio. Este será actualizado anualmente ajustando los precios a datos reales del mercado. Para estos casos también aportará una tarifa por horas, franjas horarias.
- Se considerará Avería Sistemática si el 6% o más de la población de un determinado componente presenta el mismo tipo de defecto durante el Periodo de Garantía. Se entenderá que existe un fallo de diseño y será responsabilidad del adjudicatario ejecutar de forma inmediata todo el trabajo necesario para sustituir el 100% de los citados componentes por uno de nuevo diseño, validado por los operadores, que resuelva el fallo original.

13.3.6. Tiempos de respuesta.

El adjudicatario, deberá solventar las incidencias comunicadas por el contratante, respetando los plazos definidos a continuación:

Métrica	Incidencia Crítica	Incidencia normal
TMS	4 Hrs.	24 Hrs.

Conceptos para la métrica a utilizar en función del tipo de alarma:

- **Incidencias críticas:** Aquellas que se definen como alarmas que no pueden esperar dado que detienen el servicio o lo dejan en modo degradado a un nivel inaceptable. Algunos ejemplos de estas incidencias son:
 - Que no se permita la venta o recarga (en efectivo o tarjeta bancaria) en cualquiera de las expendedoras o puntos de venta de la red.
 - Cualquier evento o circunstancia que pueda significar una pérdida de validaciones.
 - Cualquier pérdida de funcionalidad en los Sistemas Centrales que impida la venta/recarga, validaciones y fiscalización de los clientes.
 - Que la flota de canceladoras de MTSA (312) no esté instalada y disponible en todos los vehículos aunque estos estén en reserva, taller o en línea.
 - Que el parque de terminales de fiscalización de MTSA no esté disponible y operativo para realizar las tareas encomendadas.
 - Cualquier expendedora con alarma sonora.
- **Incidencias normales.** Resto de incidencias.
- **TMS - Tiempo Máximo de Solución:** Se define como el tiempo máximo que transcurre desde que la incidencia es comunicada desde el contratante a la empresa adjudicataria, hasta que la incidencia está completamente resuelta, y se ha restablecido el servicio del equipo afectado o se ha encontrado solución mediante reparación final de otro equipo que puede cumplir la misma finalidad.
- **MTS- Media del Tiempo Solución:** Media de los tiempos de solución de las incidencias.

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 235 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

- **Medición del tiempo:** El tiempo de respuesta y solución se medirá en horas naturales para los días naturales para los que el servicio se está ofreciendo, no contando los días en los que no está contratado el servicio.

Para la medición de la calidad de los tiempos de respuesta se utilizarán los siguientes indicadores:

Indicador de Tiempos de Solución fuera de límites. ITSF.

Este indicador se calcula en base al porcentaje de incidencias que han superado los tiempos de solución máximo exigidos en un período determinado. Para obtener un indicador único se sumarán los porcentajes obtenidos para las incidencias críticas y normales.

Indicador de Tiempo de Solución Medio. ITSM.

Este indicará la relación entre tiempo medio de respuesta de las incidencias atendidas MTS y el tiempo máximo TMS en un período determinado. Para obtener un indicador único se sumarán los porcentajes obtenidos para las incidencias críticas y normales.

Valor Máximo de los Indicadores de Tiempo de Respuesta y Material reparado.

Los niveles máximos permitidos de los indicadores para valores medios de un mes.

Métrica en %	Valor último mes	
	Mínimo Garantía*	Mínimo Mantenimiento (**)
	TITSA	TITSA
ITSF TITSA	15%	9%
ITSF MTSA	15%	15%
ITSM TITSA	100%	90%
ITSM MTSA	100%	100%

* Mínimo a cumplir para recepción sistema y entrar en garantía.

** Mínimo a cumplir para poder salir de garantía y entrar en mantenimiento (una vez pasados los dos años de garantía).

13.3.7. Disponibilidad del Sistema.

- Se fija el **Tiempo de Disponibilidad Anual Garantizado ($TDA_{garantizado}$)** en 5.840 horas de servicio anual valor que coincide con el total de horas situadas en la franja horaria de 06:00 a 22:00 h de lunes a domingo en los 365 días del calendario de servicios de los OPERADORES incorporados al nuevo Sistema. Es el total de horas anuales para las que la empresa adjudicataria deberá garantizar que cada equipo está ofreciendo TODOS sus servicios.
- Se fija el **Tiempo de Disponibilidad Mensual Garantizado ($TDM_{garantizado}$)** en 496 horas de servicio mensuales para el mes de enero. Valor que coincide con el total de horas situadas en la franja horaria de 06:00 a 22:00 h (16 horas diarias) en los 31 días de mes de enero. Es el total de horas mensuales en las que la empresa adjudicataria

deberá garantizar que cada equipo está ofreciendo TODOS sus servicios. El cálculo será similar para el resto de meses.

Los valores para $TDA_{garantizado}$ y $TDM_{garantizado}$ se resumen en la siguiente tabla para todos los equipamientos exceptuando la red de ventas, que se especifica más adelante.

Tiempo de Disponibilidad Garantizado			
Mes	días	Horas diarias	Horas mensuales
Enero	31	16	496
Febrero	28	16	448
Marzo	31	16	496
Abril	30	16	480
Mayo	31	16	496
Junio	30	16	480
Julio	31	16	496
Agosto	31	16	496
septiembre	30	16	480
Octubre	31	16	496
noviembre	30	16	480
Diciembre	31	16	496
Total Anual	365	5.840	

Estas cifras se verán revisadas anualmente, reflejando las variaciones que el calendario de servicios de los operadores. Así mismo, estos valores, son de aplicación individual para cada equipo con cobertura por este acuerdo, y todos ellos deberán cumplirlo.

En el caso de MTSA se establece que en un mes se utilizan 20 tranvías con 12 validadoras por vehículo por lo que el $TDM_{garantizado}$ para la flota de concentradores será para un mes de enero:

$$TDM_{garantizado}(\text{Concentrador}) = 20 \times 31 \times 16 = 9.920 \text{ horas}$$

y para la flota de validadoras:

$$TDM_{garantizado}(\text{Validador}) = 20 \times 12 \times 31 \times 16 = 119.040 \text{ horas}$$

El objetivo del acuerdo en materia de disponibilidad, es cumplir la métrica que a continuación se establece:

Métrica equipamientos en %	Disponibilidad mensual. (IDM)	
	Mín. Garantía	Valor final
Sistemas Centrales: SC	97%	99,0%
Pupitre de Billetaje: PB	93%	97,5%
Concentrador MTSA: CE	97%	99%
Validadoras: VA	93%	97,5%
Equipamiento embarcado SAE: OS	93%	97,5%
Paneles Informativos Paradas TITSA: PI	93%	97,5%
Equipo Recarga Externa: RE	93%	96,5%
Red Ventas MTSA (**): EX	97,9%	98,9%
Otros equipos TITSA: OE	93%	97%
Otros equipos MTSA: OE	95%	98%

* Mínimo a cumplir para recepción sistema y entrar en garantía.

** Mínimo a cumplir para salir de garantía y entrar en mantenimiento (una vez pasados los dos años de garantía).

Ver apartado que introduce características adicionales en el cálculo de la disponibilidad en

*** la Red de Ventas de MTSA. El valor presentado ya introduce la corrección (N) descrita en dicho apartado.

Valor mínimo y final de la disponibilidad mensual.

Para la disponibilidad mensual se establecerá un mínimo de calidad de operación para poder poner el equipo en período de garantía y mantenimiento.

Al final del período de garantía el equipo tendrá que haber cumplido con el valor final del índice de disponibilidad exigido.

Definiciones de la métrica a utilizar:

- **IDA – Índice de Disponibilidad Anual:** Se define como el valor obtenido de la siguiente fórmula:

$$IDA = \frac{TDA_{real}}{TDA_{garantizada}} * 100$$

- **IDM - Índice de Disponibilidad Mensual:** Se define como el valor obtenido de la siguiente fórmula:

$$IDM = \frac{TDM_{real}}{TDM_{garantizada}} * 100$$

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 238 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

13.3.7.1. Características especiales de la disponibilidad de la Red de Ventas de MTSA.

Las expendedoras y puntos de venta de MTSA tendrán un tratamiento específico respecto a la disponibilidad. Estos horarios serán revisados anualmente según los cambios aplicados por MTSA en su política comercial y de ventas.

Tabla de tiempos de disponibilidad.

Los Puntos de Venta requieren una disponibilidad de lunes a viernes de 8 a 21 horas (cerrando los festivos): 13 horas.

Las expendedoras requieren una disponibilidad diferente a la especificada para el resto de equipamiento:

- Lunes a viernes de 5:30 de la mañana a 1:30 de la mañana del día siguiente: 20 horas.
- Sábados, domingos y festivos se opera ininterrumpidamente: 24 horas.

La tabla resultante con este escenario para las expendedoras en el año 2014 es:

Mes	Días L-V	Días Festivos	Horas Diarias	Horas Festivos	Horas mensuales
Enero	22	9	20	24	656
Febrero	20	8	20	24	592
Marzo	21	10	20	24	660
Abril	21	9	20	24	636
Mayo	21	10	20	24	660
Junio	21	9	20	24	636
Julio	23	8	20	24	652
Agosto	20	11	20	24	664
septiembre	22	8	20	24	632
Octubre	23	8	20	24	652
noviembre	20	10	20	24	640
Diciembre	21	10	20	24	660
Total		365			7.740

Por lo que el TDM_{garantizado} para las expendedoras en el mes de enero es de:

$$\text{TDM}_{\text{garantizado}} (\text{Expededoras}) = 45 \times 656 = 29.520 \text{ horas}$$

y para los puntos de venta:

$$\text{TDM}_{\text{garantizado}} (\text{Puntos de Venta}) = 3 \times 13 \times 22 = 858 \text{ horas}$$

Diferencias de importancia entre paradas

Dado que existen paradas críticas, en estas paradas se aplicará un multiplicador N del tiempo de no disponibilidad, de manera si en esa máquina se produce y tiempo de fallo de indisponibilidad de X horas se contabilizará multiplicada por este coeficiente N.

En la siguiente tabla se muestran el multiplicador aplicado a cada estación y punto. Se aclara que las paradas de línea 2 y la de Mantecas presentan un N=2 ya que sólo tendrán una expendedora.

Parada	Abreviatura	N
Intercambiador	INT	1
Fundación	FUN	1
Teatro Guimerá	GUI	2
Weyler	WEY	2
La Paz	PAZ	2
Puente Zurita	ZUR	1
Cruz del Señor	CRS	2
Conservatorio	CON	1
Chimisay	CHI	1
Principes de España	PPE	1
Hospital La Candelaria	CAN	1
Taco	TAC	1
El Cardonal	CAR	1
Hospital Universitario	HOS	1
Las Mantecas	MAN	2
Campus Guajara	GUA	2
Gracia	GRA	1
Museo de la Ciencia	MCI	1
Cruz de Piedra	CPI	1
Padre Anchieta	ANC	1
La Trinidad	TRI	2
La Cuesta	CUE	2
Ingenieros	ING	2
San Jerónimo	JER	2
Tíncer	TIN	2
Punto de Venta y Personalización de INT		2
Punto de Venta y Personalización de TRI		2
Punto de Venta y Personalización CUE		1

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 240 de 278
	Pliogo de Prescripciones Técnicas	

13.3.8. Fiabilidad del Sistema.

Se requiere el adjudicatario implante un sistema fiable, y por ello se requiere que todo los elementos del sistema alcancen la mejor fiabilidad posible dentro de sus características.

Para cada los principales suministros el ofertante proveerá el dato de su MTBF (Tiempo medio entre fallos: Medium Time Between Failure).

Sin embargo y con objeto de disponer de una medida de calidad del sistema se medirá la fiabilidad agregada del sistema agrupado de la siguiente manera:

MTBFE Sistemas Embarcados

Este dato se obtendrá del cociente entre el período de tiempo bajo análisis en horas de acuerdo a los tiempos manejados para los índices de disponibilidad descritos y las averías detectadas en los equipamientos embarcados (incluyendo el SAE) . Se diferenciarán los requerimientos entre validadoras y el resto de equipamiento embarcado.

MTBFC Sistemas Centrales.

Este dato se obtendrá del cociente entre el período de tiempo bajo análisis en horas de acuerdo a los tiempos manejados para los índices de disponibilidad descritos y las averías detectadas en los Sistemas Centrales.

MTBFR: Equipos de recarga externa.

Este dato se obtendrá del cociente entre el período de tiempo bajo análisis en horas de acuerdo a los tiempos manejados para los índices de disponibilidad descritos y las averías detectadas en los equipos de recarga externa.

MTBFV: Red Ventas, Expendedoras MTSA y otros.

Este dato se obtendrá del cociente entre el período de tiempo bajo análisis en horas de acuerdo a los tiempos manejados para los índices de disponibilidad descritos y las averías detectadas en las expendedoras automáticas MTSA, red ventas y otros equipos.

Para este cálculo de estos indicadores se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El MTBF se aplica sobre el horario en el que está en operación el sistema y no sobre las horas naturales.
- El valor establecido es para las cantidades de equipamientos solicitadas en este contrato. En caso de variación de cantidades, los niveles de horas MTBF se modificarán e consecuencia.
- Se realizarán cálculos para el último mes,
- Se retirarán las averías causadas por trato indebido y otras causas que sean ajenas la fiabilidad del sistema.

En particular los niveles mínimos aceptables para estos indicadores son los siguientes:

Métrica MTBF en horas	Valor último mes	
	Mínimo Garantía(*)	Mínimo Mantenimiento(**)
MTBFE-V Validadora TITSA	8	12
MTBFE-P Pupitre y SAE TITSA	8	16
MTBFE-V Validadora MTSA	7680	9600
MTBFE-C Concentrador MTSA	19200	19200
MTBFC Sistemas Centrales	300	800
MTBFR Recarga Externa: TITSA	4	9,3
MTBFV: Venta Expendedoras y otros MTSA	495	985
MTBFV: Ventas y otros TITSA	24	56

* Mínimo a cumplir para recepción sistema y entrar en garantía.

** Mínimo a cumplir para salir de garantía y entrar en mantenimiento (una vez pasados los dos años de garantía).

*** Periodo que supera el mes, se podrá evaluar cada dos meses.

Nota: El MTBF para MTSA es por equipo y el MTBF para TITSA para todo el conjunto de equipos

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 242 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

13.3.9. Disponibilidad de los datos.

Una de las funciones principales del sistema de billetaje es suministrar toda la información posible a los sistemas centrales de las operaciones realizadas en el sistema, tanto por razones operativas como económicas.

Es por ello fundamental que el sistema pueda:

- Garantizar al máximo que toda la información sea enviada.
- Garantizar que dicha información sea correcta y consistente.
- Garantizar que dicha información sea enviada a tiempo.

Por ello se considera conveniente establecer los siguientes indicadores que permiten medir el cumplimiento de estos objetivos:

IDP: Indicador de Datos Perdidos:

Este indicador será el cociente entre los no enviados (para el caso de comunicaciones) o suministrados (para el caso de consultas) y el total de datos enviados. Para este cálculo se retirarán antes los datos perdidos por causas ajenas al sistema o equipo, de manera consensuada con TITSA y MTSA.

Este índice se calculará mensualmente para el último mes, últimos 3 meses y últimos 12 meses, con 3 días de plazo para recuperar datos perdidos en equipos y sistemas.

Los datos perdidos podrán ser estimados por los operadores utilizando criterios estadísticos, comparativos o históricos. Por ejemplo, se podrá estimar el volumen de validaciones perdidas de un vehículo en una línea concreta si presenta un número de validaciones inferior a otros que han realizado el mismo recorrido en horarios y días similares.

IDN: Indicador de Datos No Válidos.

Este indicador será el cociente entre los datos rechazados por el sistema y los datos totales enviados.

Este índice se calculará mensualmente para el último mes.

IDF: Indicador de Datos Fuera de Plazo.

Este indicador será el cociente entre los datos recibidos fuera de las 48 horas la fecha de ejecución y los datos totales enviados.

Este índice se calculará mensualmente para el último mes.

En particular los niveles mínimos exigidos para estos indicadores son los siguientes:

Métrica en %	Valor último mes	
	Mínimo Garantía(*)	Mínimo Mantenimiento(**)
IDP: Datos Perdidos	0,100%	0,057%
IDN: Datos No Válidos	0,200%	0,113%
IDF. Datos Fuera Plazo	1,000%	0,533%
IDPSAE: Datos Perdidos SAE	0,100%	0,057%
IDNSAE: Datos No Válidos SAE	0,200%	0,113%
IDFSAE. Datos Fuera Plazo SAE	1,000%	0,533%

* Mínimo a cumplir para recepción sistema y entrar en garantía.

** Mínimo a cumplir para salir de garantía y entrar en mantenimiento (una vez pasados los dos años de garantía).

13.3.10. Aplicación de los diferentes indicadores.

Dado que se suministran diferentes elementos con diferentes niveles de servicios en este apartado se aclara a que elementos se aplican los diferentes indicadores descritos anteriormente.

En la tabla siguiente se especifica la aplicación de estos indicadores por equipo y sistema

Grupo Control	Indicador	Sistema de Billetaje			SAE	
		Equipamiento Embarcado	PCGB SCGB	Red Ventas y Otros	Equipamiento Embarcado	SCSAE
Tiempos respuesta	ITSF e ITSM	X	X	X	X	X
Disponibilidad de sistema	IDM e IDA		X	X	X	X
Fiabilidad	MTBFx	X	X	X	X	X
Disponibilidad de datos	IDP, IDN e IDF	X	X	X		X

13.3.11. Penalizaciones.

El incumplimiento de los valores exigidos de calidad, fiabilidad, disponibilidad y tiempos de resolución se revertirá en la penalización que estipule el pliego administrativo.

En particular se utilizarán los siguientes indicadores para controlar estos parámetros:

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 244 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- ITSF e ITSM: Indicadores de Tiempos de Respuesta y Disponibilidad e Material Reparado.
- IDM e IDA: índices de Disponibilidad.
- MTBFE, MTBFC, MTBFR, MTBFV: Indicadores de Fiabilidad.
- IDP, IDN, IDF: Indicadores de Disponibilidad de los Datos.

13.3.12. Listados.

En las ofertas de licitación se deberá de incluir una lista de repuestos clara y exhaustiva, tanto de consumibles como no, estimada para una operación y explotación durante el período de vida útil, indicando el precio unitario de cada uno de ellos. Se incluirá asimismo una lista indicativa del tiempo medio de vida estimada para las distintas unidades funcionales de las máquinas. El contratante utilizará dichos datos para puntuar la oferta. Se incluye un anexo con el modelo propuesto de listado de repuestos.

Los anteriores datos se reflejarán de acuerdo al anexo correspondiente a listado de repuestos (Formularios) independientemente de la información adicional que quiera presentar el licitador.

En particular y a modo de ejemplo del tipo de elementos que debe ser incluido en esta lista se mencionan los siguientes:

- Ordenador industrial de cada equipo.
- Placas electrónicas involucradas.
- Lectores y grabadores.
- Elementos en un expendedora como:
 - Hopper.
 - Cofre de billetes.
 - Cerraduras de puertas, habitáculos de cofre y hoppers.
 - Placas.
 - Rodillos y elementos de arrastre de todos los tipos de equipos.
 - Componentes de depósito temporal.
 - Ruedas y correas.

  	<i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i>	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 245 de 278
	<i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i>	

CAPÍTULO IV: CONDICIONES GENERALES

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 246 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

14. CONDICIONES GENERALES Y ADMINISTRATIVAS

14.1. ADQUISICIÓN DE ELEMENTOS COMERCIALES DEL SISTEMA

Todos los elementos que formen parte del suministro, tanto sean equipos completos como piezas de los mismos, que no sean productos propios del adjudicatario, podrán ser adquiridos directamente o a través de otros proveedores por TITSA y MTSA, sin que exista una obligación contractual de compra al adjudicatario, a partir de la finalización del período de garantía.

14.2. OFERTAS

14.2.1. Condiciones generales de las Ofertas

El Ofertante deberá tener en cuenta en su oferta los trabajos y medios a emplear, así como las medidas de seguridad a tomar, maniobras a realizar, alumbrado y señalización de las zonas de trabajo, ajustarse al horario de trabajo concedido y cuantas normas se dicten y sean precisas adoptar en los trabajos a realizar.

En la oferta estará incluida la realización de los trabajos de carga, transporte y descarga de los materiales, chatarra y escombros así como la aportación de todos los medios para la realización de los mismos, ya sean personales, como equipos y herramientas.

En la oferta se entenderá que están incluidos todos aquellos detalles y remates no especificados, pero necesarios para la total terminación de los trabajos así como todos los accesorios y pequeño material aunque no estén explícitamente indicados en las especificaciones.

Cualquier elemento necesario para un perfecto funcionamiento de las instalaciones y sus auxiliares y que no se incluya en este documento, deberá ser indicado y valorado por el ofertante. En caso de no indicarse y valorarse por separado en la oferta, se entenderá que está incluido en el precio global de la oferta presentada.

Se incluirán claramente la marca, modelo, fabricante y características técnicas de los materiales ofertados, con indicación expresa e ineludible de homologaciones y cumplimiento de normativas.

Este punto podrá causar la exclusión del ofertante en caso de no cumplirse.

Salvo indicación expresa, la oferta incluirá la pequeña canalización precisa para la realización de la instalación, incluyendo todo tipo de ayudas de albañilería: rozas, pasamuros, accesorios, utilización de herramienta específica, acanaladuras y paso en puertas y sus marcos, recibido, enlucido y pintado, y en general, todas las actividades que repongan la instalación a su estado original.

Si el ofertante considerase necesario realizar algún tipo de visita o replanteo a alguna de las instalaciones existentes, éste deberá solicitarlo con la suficiente antelación para que pueda ser evaluada y, en caso positivo, ser tramitada (ver apartados "Requerimientos específicos de las instalaciones", en el punto "Descripción sistema SC TITSA" e "Instalación" en el punto "Sistema de Ayuda a la Explotación a suministrar" para las visitas obligatorias a este respecto).

14.2.2. Desglose de Presupuesto.

En el capítulo "Presupuesto" se refleja cómo debe ser desglosada la valoración del presupuesto a realizar para mayor comprensión del ofertante, aunque los valores económicos concretos no formen parte de la oferta técnica.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 247 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

14.2.3. Documentación técnica a presentar por el ofertante.

14.2.3.1. Documentación de la propuesta técnica.

Con objeto de hacer homogéneas las propuestas que presenten los distintos Ofertantes, se plantea el siguiente índice mínimo de contenidos:

- Resumen ejecutivo.
- Alcance: Descripción detallada del alcance de los suministros con toda la información técnica, incluyendo:
 - Soluciones Técnicas propuestas y justificación de elección, mencionando las alternativas consideradas.
 - Descripción y especificaciones funcionales del Sistema, descritas de forma detallada en todos los niveles: Centro de Control, comunicaciones, sistemas embarcados, información al usuario etc.
 - Especificaciones técnicas de los elementos y del sistema.
 - Especificación de interfaces previstas entre los sistemas centrales.
 - MTSA: PCGB SC →GTC.
 - TITSA: PCGB→SCGB
 - Configuración del Sistema a nivel general y de detalle.
 - Esquemas de cableado previstos.
 - Especificaciones del software propuesto, incluyendo las herramientas que se instalarán.
 - Tipos de herramientas software con las que se desarrollará.
- Propuesta de Mejoras (funcionalidades a valorar positivamente) planteadas.
- Metodología de trabajo, con al menos la información siguiente:
 - Entorno y Estrategia:
 - Descripción de la visión percibida del entorno técnico y operativo del proyecto y retos asociados y la estrategia general a seguir que será detallada en la metodología.
 - Estrategia para la migración convivencia de los sistemas de banda magnética y SAE anterior.
 - Equipo Humano y material y organización.
 - Recursos humanos y materiales asignados al proyecto incluyendo el organigrama del equipo asignado de trabajo.
 - Planificación detallada, incluyendo las fases definidas en este pliego.
 - Plan de documentación, entregables y formación.
 - Plan específico de entrega de software y firmware de los equipos.
 - Garantía, Mantenimiento y Fiabilidad.
 - Descripción del plan de mantenimiento correctivo y preventivo y de los recursos asignados, incluyendo una descripción de los distintos trabajos de mantenimiento que se realizarán.
 - Alcance del servicio en el período de garantía y compromiso de cumplimiento de cómo mínimo lo exigido en este pliego, en base a los parámetros y métricas definidos en el apartado de Nivel de Calidad del Servicio.

	 	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 248 de 278
Pliego de Prescripciones Técnicas			

- Listado de material contemplado en el stock de reposición.
 - Toda la documentación relativa al mantenimiento debe ser aprobada por ambos operadores.
- Reconocimiento de obligaciones:
 - Certificado responsable de capacidad del sistema SAE para gestionar el doble de vehículos de la flota actual del sistema.
 - Certificado responsable de garantía: Especificar que se aceptan las condiciones de garantía exigidas y las mejoras que se hayan podido proponer incluyendo los medios técnicos y humanos que se dispondrán durante dicho período.
 - Certificado de suministro de repuestos de acuerdo a la tabla especificada en el anexo correspondiente.
 - Declaración de cumplimiento específico de requisitos de calidad de servicio exigidos y ofertados.
 - Aceptación formal de realizar trabajos nocturnos de instalación en los vehículos estando dicho coste incluido en el presupuesto de la oferta.
 - Declaración gestión de los datos se observará el estricto cumplimiento de la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD) 15/1999, de 13/XII, y el R.D. 994/1999, de 11/VI.
 - Certificado responsable de garantía de suministro de stock y despieces en los términos especificados. (Ver apartado 9.2)
- Anexos: Cualquier otra documentación aportada por el licitante.

14.2.3.2. *Detalles Técnicos a presentar por el Ofertante.*

Como complemento al apartado anterior, el ofertante deberá incluir en el apartado de descripción técnica:

- Afección a elementos existentes:
 - Se deben incluir en oferta montajes en los que se muestren las modificaciones exteriores sobre los elementos existentes si estos van a ser afectados técnica, visual o estéticamente.
 - Modificación de elementos existentes: La instalación de antenas, 'mochilas', etc., no deberá interferir con los elementos operativos existentes como indicadores, carteles, etc.
- Características Técnicas Detalladas de cada Sistema y Elemento:
 - Arquitectura del Sistema (Sistema/Elemento).
 - Características Técnicas (Hardware y Software).
 - Diagramas de bloques.
 - Funcionalidades y Requisitos técnicos.
 - Descripción de funcionalidades confirmando cumplimiento de lo exigido.
 - Descripción de características técnicas confirmando cumplimiento de los requisitos técnicos exigidos.
 - Para equipos que tratan las tarjetas.
 - Tiempos de transacción para caso peor y caso más habitual.
 - Fiabilidad.

  	<i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i>	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 249 de 278
	<i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i>	

- Normas y partes de las mismas que cumple.
- Homologaciones disponibles.

- Mejoras técnicas ofertadas.

	 	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 250 de 278</p>
		<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

14.3. ENTREGA DEL SISTEMA.

La entrega del sistema se basa en tres niveles de recepción:

Recepción provisional de elementos.

Se realizará recepción provisional de los diferentes elementos una vez superados los niveles de calidad exigidos, aceptándose listas de defectos no críticos a solucionar.

Recepción para garantía.

Se recepcionará el sistema para entrar en garantía cuando se cumplan los requisitos exigidos en el apartado de mantenimiento y garantía para entrar en el período de garantía.

Recepción definitiva.

Se recepcionará el sistema definitivamente al cumplirse que terminado el plazo de garantía establecido se cumplen los requisitos exigidos para su finalización en el apartado de mantenimiento y garantía.

14.4. DOCUMENTACIÓN DURANTE EL PROYECTO.

Toda la documentación del documento principal se entregará en idioma castellano. En caso de entregarse algún documento relevante en otro idioma se podrá requerir al ofertante la correspondiente traducción del mismo.

La documentación correspondiente a cada sistema se entregará en soporte informático. No se exige en papel. Los formatos de entrega de la documentación se definirán durante el Proyecto de Detalle.

La entrega de la documentación condicionará la recepción de cada sistema.

Los tipos de documentación previstos a entregar a lo largo del desarrollo del Contrato son los siguientes:

- Documentación general.
- Proyecto.
- Plan de Calidad.
- Plan de pruebas de los sistemas.
- Plan de fiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad.
- Plan de mantenimiento.
- Plan de formación.
- Documentación relativa a la Seguridad y Salud Laboral.
- Documentación a presentar al finalizar el suministro e instalación.

Como parte del plan de proyecto se exigirá una planificación de entregables de documentación.

14.4.1. Documentación general.

Esta documentación será entregada por el Adjudicatario en los momentos en que sea necesaria para el normal desarrollo del Contrato o solicitada por el Director Técnico a lo largo del progreso de la instalación.

- Organigrama del equipo del Adjudicatario en todas las áreas de actuación: Ingeniería, Instalación, Calidad, etc.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 251 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Planificaciones de ejecución de los trabajos.
- Implantaciones de equipos.
- Esquemas de disposición de canalizaciones y recorridos de cables.
- Definición de áreas de trabajo y acopios.
- Necesidades de terceros.
- Documentación e informes que solicite el Director Técnico.
- Instrucciones técnicas para la realización de los distintos trabajos de mantenimiento, carga de firmware, software, puesta en marcha desde cero de un equipo, añadir nuevas paradas, líneas, cambio de códigos, etc.

También se incluye en este apartado toda la documentación que el adjudicatario deberá preparar y entregar a los correspondientes Organismos Oficiales para legalizar todas las instalaciones objeto del Proyecto.

14.4.2. Proyecto.

Antes del comienzo de los trabajos, y después de un posible replanteo inicial, el Adjudicatario deberá entregar el Plan de proyecto de la instalación, que deberá ser aprobado por la Dirección Técnica para poder proceder a su materialización.

Este Proyecto incluirá, al menos, los siguientes documentos:

- Alcance del suministro.
 - Memoria, con la descripción funcional y técnica del suministro e instalación.
 - Programas de software, firmware, y herramientas hardware y software incluidas en el Proyecto.
 - Descripción de protocolos de comunicaciones interfaces entre los sistemas necesarios para arrancar el proyecto. En particular, los interfaces del PCGB SC con el GTC de MTSA.
 - Planos y esquemas de la instalación proyectada: Planos de implantaciones, Arquitecturas de instalaciones, canalizaciones, diagramas de bloques, planos mecánicos, eléctricos y electrónicos, detalles de soportes, etc.
 - Catálogo de despieces de los equipos.
- Pruebas.
 - Plan de Pruebas de los sistemas y de cada uno de los equipos suministrados: una vez recibido el borrador del documento, el Director de Obra comprobará que las características técnicas y funcionales de los equipos y sistemas cumplen con aquellas ofertadas.
 - Pruebas de aceptación provisional del sistema: describirán los procedimientos que permitirán la operatividad y funcionalidades del conjunto funcionando como sistema integrado.
- Garantía y Mantenimiento.
 - Plan de Fiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad.
 - Plan de Mantenimiento.
 - Listado de material previsto para stock de reposición.
 - Garantía de los equipos (al realizar recepción provisional de los equipos).
- Manuales preliminares de Operación y Mantenimiento de equipos.
- Planes de actuación.
 - Plan de Formación.
 - Plan de Calidad.
- Documentación relativa a la Seguridad y Salud Laboral, de acuerdo a la normativa vigente.

	 	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 252 de 278
Pliogo de Prescripciones Técnicas			

- Durante la ejecución del proyecto, el adjudicatario deberá presentar toda la documentación técnica necesaria para un correcto seguimiento de los trabajos.

14.4.3. Documentación a presentar al finalizar el suministro.

Una vez haya concluido la puesta en servicio, se deberá entregar la siguiente documentación definitiva, sin perjuicio de que una versión previa pueda ser solicitada por el contratante y deba de ser entregada por el adjudicatario durante la ejecución de las obras, para un correcto seguimiento:

- Proyecto técnico definitivo.
- Descripción de los diferentes módulos que componen la instalación.
- Descripción de características técnicas de todos los elementos que integran el sistema.
- Aplicaciones y datos.
 - Licencias de software necesarias para la instalación.
 - Análisis funcional de las aplicaciones.
 - Modelo de procesos de las aplicaciones.
 - Estructura de la Base datos incluyendo relaciones entre tablas y procesos internos existentes.
 - Diseño técnico gráfico de las aplicaciones.
- Manuales de operación incluyendo:
 - Sistema de billetaje:
 - Manual general de operación del sistema embarcado.
 - Manual de operación del PCGB.
 - Manual de operación de SCGB.
 - SAE:
 - Manual del puesto de operador.
 - Manual general de operación del sistema embarcado.
 - Manual de supervisión.
- Manual de administración y mantenimiento, incluyendo:
 - Procedimientos de administración y gestión.
 - Procedimientos de mantenimiento e instrucciones técnicas de los trabajos a realizar, incluyendo las operaciones de carga y descarga de programas, actualizaciones, configuraciones y datos.
 - Procedimientos de análisis de errores.
- Manual técnico y de instalaciones.
 - Manual de montaje de la instalación.
 - Esquemas eléctricos y electrónicos
 - Manual de mantenimiento de la instalación.
 - Manual técnico de los equipos.
 - Despiece al mayor nivel de detalle.
- Listado de material valorado disponible de stock de reposición, que incluya al menos:
 - Todas las piezas susceptibles de adquisición independiente de los diferentes elementos por avería o desgaste, por ejemplo rodillos de arrastre o correas.
 - Su proveedor.
 - Nº de pieza del proveedor y del adjudicatario.
 - Coste de reposición.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 253 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Descripción de protocolos de comunicaciones interfaces entre los sistemas necesarios para arrancar el proyecto. En particular:
 - Protocolos de comunicación entre Validadoras y Pupitre.
 - Protocolos de comunicación entre Pupitre y SAE.
 - Protocolos de comunicación entre Pupitre y Sistemas Centrales.
 - Protocolos de comunicación entre Validadores y concentradores con los Sistema Centrales.
 - PCGB SC con el GTC.
- Sobre estos protocolos debe suministrarse una descripción detallada (indicando incluso aspectos técnicos de protocolo como formato de paquetes a intercambiar, tamaño de cabeceras, etc.) que permita añadir nuevas señales o modificar las existentes del interfaz PCGB SC / GTC tanto a nivel de parada como a nivel de sistemas centrales

El plazo de entrega de la documentación comenzará a partir de la fecha señalada de la puesta en servicio del sistema completo antes de comenzar la migración y tendrá que estar terminado 1 mes después de finalizada la migración completa del sistema.

	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 254 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

14.4.4. Plan de Calidad.

El Sistema de Calidad deberá identificar, documentar, coordinar y mantener las actividades necesarias para que el suministro cumpla con los requisitos de calidad establecidos, por lo que debe incluir al menos:

- Control de compras, suministros.
- El control de diseño y desarrollo.
- Seguimiento del todo el proceso productivo e identificación de los elementos con la trazabilidad adecuada: Almacén, pre-montaje, montaje, pruebas, etc.
- Este mismo proceso deberá seguir para las aplicaciones, aplicando la metodología de trabajo que corresponda.
- Tratamientos y procesos de calidad como las no conformidades.

Todo ello quedará reflejado en el Plan de Control de Calidad y en el Plan de Aseguramiento de la Calidad, que se guiará por los requisitos de aseguramiento de la Calidad incluidos en la serie de normas ISO 9000.

Se deberán indicar en esta documentación todos los procedimientos a seguir en todos los procesos y controles previstos hasta el punto final de las pruebas de certificación para la recepción del sistema instalado.

De todo lo anterior se asume que existirá un procedimiento claro de identificación de los elementos y equipos asociados, con una documentación individualizada para cada equipo y elemento.

Se deberán elaborar y presentar a la Dirección Técnica para su aprobación, los Protocolos y Planes de Pruebas de los equipos y sistemas, tal como se define en el Plan de Pruebas, tanto para equipos individuales en las pruebas de aceptación en fábrica como para sistemas integrados en las pruebas de aceptación de puesta en servicio en instalación.

14.4.5. Plan de Control de Calidad.

El Adjudicatario es el responsable del Control de Calidad del Contrato, por lo que, independientemente del equipo para el desarrollo, suministro e implantación del sistema, deberá existir una organización dedicada al control de calidad del Contrato.

El Adjudicatario deberá elaborar el Plan de Control de Calidad y aplicarlo donde establezca la metodología para comprobar la calidad de todos los componentes e instalaciones del suministro y que se están suministrando y produciendo de acuerdo con el Contrato.

El Plan de Control de Calidad deberá definir claramente la estructura de asociada que lo permite. En particular:

- Personal involucrado.
- Perfiles de Autoridad necesarios.
- Responsabilidades de cada perfil.
- Métodos para la comprobación objetiva.

El Control de Calidad comprende tanto a los materiales como a la fabricación, ejecución de los montajes y/o instalaciones, y la inspección y pruebas previas a la puesta en marcha así como durante la misma.

El Plan de Control de Calidad deberá describir los siguientes conceptos:

- Esquema de la organización de calidad del Contratista, con organigrama funcional y nominal específico para el contrato, así como la relación de medios que pondrá en práctica a lo largo de los trabajos.

	 	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 255 de 278
		Pliego de Prescripciones Técnicas	

- Procedimientos, instrucciones de trabajo y otros documentos que desarrollen detalladamente lo indicado en los Planos y Pliegos del Proyecto.
- Control de materiales y servicios comprados, tanto suministrados por el Contratista como por la Dirección Técnica.
- Transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes empleados en la instalación.
- Procedimientos aplicables a procesos especiales: soldaduras, ensayos, pruebas, etc.

14.4.6. Plan de aseguramiento de la calidad.

Para cada fase de suministro e instalación según el Plan de Suministro e Instalación, o para cada actividad relevante, la organización de calidad del Adjudicatario deberá elaborar y someter a la aprobación de la Dirección Técnica un Plan específico de Aseguramiento de la Calidad.

El Plan de Aseguramiento de la Calidad deberá describir los siguientes conceptos:

- Descripción y objeto del plan.
- Códigos y Normas de aplicación.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción/instalación.
- Procedimientos de construcción/instalación.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar relativa a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.
- Lista de verificación.

Para todos los procesos deberá existir documentación en papel o formato de electrónico con los protocolos ejecutados y con las firmas en el libro de órdenes (físico o electrónico).

14.4.7. Plan de pruebas de los sistemas.

El Adjudicatario deberá presentar al Contratante, para su aprobación, un Plan de Pruebas para todo el conjunto de equipos y sistemas. Como base de partida contará con las pruebas y ensayos descritos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

El Plan de pruebas deberá definir las pruebas a realizar sobre los equipos y sistemas del Contrato y debe incluir todo lo especificado en el apartado de pruebas del Pliego de Prescripciones Técnicas más las pruebas preliminares propias e internas del Adjudicatario.

Los tipos de pruebas especificados son:

- Pruebas de aceptación en fábrica.
Pruebas para validar el equipo o sistema que más adelante será instalado en su ubicación definitiva.
- Pruebas de aceptación de versión 0 inicial (ver plan de implantación).
Pruebas para validar el equipo o sistema en un entorno similar a la instalación real definitiva, de forma previa a la misma.
- Pruebas con equipos de tratamiento de las tarjetas.
 - Pruebas de funcionalidades con tarjetas.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 256 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

- Pruebas de funcionalidades con módulos SAM.
- Pruebas de funcionalidades con el SCGB y PCGBs.
- Pruebas de Aceptación de puesta en servicio.
Pruebas para validar el equipo o sistema que más tarde será parte del sistema global con gestión unificada desde el SCGB.

Cada Plan de Pruebas de aceptación de puesta en servicio en instalación, a realizar por el Contratista para su aprobación por la Dirección Técnica, deberá incluir una relación de documentación de referencia, una lista de verificaciones a realizar y unas hojas de registro de los resultados de las pruebas. Asimismo, en este caso, se deberán detallar las necesidades de disponibilidad o limitación de otras instalaciones, ajenas al presente contrato, que el Contratista considere necesarias para la realización de las pruebas.

Las hojas de registro de los resultados de las pruebas serán firmadas tanto por el responsable del Adjudicatario como por la Dirección Técnica.

14.4.7.1. Programa de pruebas.

El Adjudicatario elaborará un Programa de Pruebas, con las pruebas a realizar para cada elemento con las fechas previstas para su ejecución, y el personal involucrado.

Además presentará los protocolos de pruebas a ejecutar con antelación suficiente para que todos los involucrados puedan prepararse para ellos y si procede enviar las personas que sean necesarias para la supervisión de estas actividades.

Toda la documentación anterior deberá ser aprobada y consensuada por la Dirección del Proyecto.

El Adjudicatario deberá entregar los resultados de las pruebas realizadas en un plazo no superior a una semana.

14.4.8. Plan de fiabilidad y Mantenimiento.

El adjudicatario entregará un plan de fiabilidad que recoja todos los aspectos de interés para programar todos los mantenimientos asociados y obtener la fiabilidad final del sistema.

En particular este plan debe contemplar al menos los criterios solicitados en el apartado de mantenimiento y garantía del Pliego de Prescripciones Técnicas para su seguimiento, gestión y trazabilidad incluyendo:

- Fiabilidad: según los índices incluidos en el apartado de Mantenimiento y garantía, para los sistemas, subsistemas y equipos.
- Plan de mantenimiento con los recursos asignados.
 - Estimación de recambios en base a la fiabilidad del plan de mantenimiento que debe incluir:
 - Recursos asignados.
 - Tiempos de reparación y sustitución.
 - Tiempos de respuesta.
 - Mantenimiento Correctivo, preventivo y predictivo.
- Disponibilidad.
Análisis justificado de disponibilidad del sistema en base a todo lo anterior, según lo descrito en el apartado de Mantenimiento y garantía del Pliego de Prescripciones Técnicas.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 257 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

El mantenimiento es esencial para permitir garantizar la fiabilidad exigida por lo que será valorado de manera importante y deberá ser aprobado por el contratante. El plan de mantenimiento deberá incluir, además de lo especificado en el apartado 13:

- Mantenimiento Correctivo.
 - El plan debe especificar los datos para el mismo tiempo de vida útil, frecuencia de reposición, etc., distinguiendo fallos leves y fallos graves.
 - La actividad del mantenimiento correctivo consistirá, a título orientativo y sin menoscabo de otras tareas no relacionadas, en las siguientes actuaciones:
 - Asistencia y resolución de las alarmas generadas por los equipos.
 - Localización de la avería y reposición inmediata del servicio afectado.
 - Reparación o sustitución “in situ” del componente, módulo o equipo averiado. Siempre que sea posible el servicio se repondrá mediante algún sistema provisional en caso de que el definitivo tuviese un plazo largo de puesta en funcionamiento.
 - Inspección, con reparación de todos los defectos que se detecten, aunque no produzcan avería.
 - Ejecución de pruebas y medidas para, después de una reparación o sustitución, comprobar el correcto funcionamiento del Sistema.
 - Elaboración del Parte de Trabajo, resúmenes e informes adicionales.
- Mantenimiento Preventivo.
 - El plan de mantenimiento preventivo especificará las operaciones a realizar: revisiones, verificaciones, ajustes, sustituciones, limpiezas, y en general todas aquellas operaciones que eviten paradas intempestivas por fallo o mala conservación de los equipos. También se indicarán las frecuencias en el tiempo de los trabajos mencionados.
- Mantenimiento predictivo
 - Plan de predicción de sustitución en función de la variación las predicciones del mantenimiento preventivo.

14.4.9. Plan de formación.

El adjudicatario establecerá un Plan de Formación Técnica para una correcta explotación y mantenimiento del sistema. Esta formación se efectuará utilizando como apoyo básico la documentación técnica entregada al finalizar el proyecto, y será impartida en castellano y a cargo del adjudicatario. El Plan de Formación deberá establecer las características y competencias del personal que recibirá la formación técnica.

La formación y los costes derivados serán a cargo del adjudicatario.

14.4.9.1. Formación técnica Instalación del sistema.

Aunque la instalación del sistema es responsabilidad del adjudicatario, se considera necesaria una formación en la instalación del sistema para un mejor seguimiento de la implantación y para permitir realizar nuevas instalaciones al personal del contratante o quien designe para ello, para realizar reinstalaciones si fuese necesario, incluso bajo el asesoramiento del adjudicatario para evitar desplazamientos y costes innecesarios.

	 	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 258 de 278
		Pliogo de Prescripciones Técnicas	

Los aspectos a abordar para la instalación serán, como mínimo, los siguientes:

- Arquitectura hardware y software de los sistemas suministrados.
- Manual de Instalación del Sistema Central.
- Manual de instalación de los diferentes equipos.
- Manual de pruebas y verificaciones.
- El cableado, la instalación, conexión eléctrica y lógica de los diferentes componentes.

14.4.9.2. Formación Técnica de Explotación.

El soporte esencial de esta formación estará constituido por los Manuales de Utilización específicos de cada elemento del sistema.

Los aspectos que se deberán abordar en esta formación serán, como mínimo:

- Arquitectura funcional y módulos del sistema.
- Operación de los módulos y funciones de los sistemas.
- Utilización de cada elemento del sistema.
- Utilización y control del sistema en explotación.
- Alarmas y funcionamiento degradado del sistema.

- Procedimientos de actuación en caso de pequeñas averías o anomalías.

14.4.9.3. Formación Técnica de administración y mantenimiento.

Administración.

- Formación en administración y mantenimiento del Sistema Central.
- Mantenimiento del software.
- Mantenimiento de datos y control de acceso.
- Procedimientos de optimización de los datos.
- Procedimientos y testeos periódicos de sistemas normales y de respaldo.

Mantenimiento.

- La realización de los test de funcionamiento y comunicación.
- El mantenimiento preventivo.
- La diagnosis de averías.
- El mantenimiento correctivo de primer nivel: desmontaje y despiece del equipo en subconjuntos, desmontaje y reemplazo de elementos de cada subconjunto, testeos de funcionamiento, reinstalación y puesta en servicio del equipo.
- Testeos de validación después de cada reparación.
- El mantenimiento correctivo de segundo nivel.
- Utilización de software específico de testeo y diagnosis.

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 259 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

14.4.10. Seguridad y Salud Laboral

Las actuaciones contempladas en el presente concurso tienen el carácter de suministro e instalación, siendo similares a las habitualmente realizadas en el mantenimiento de las instalaciones de billeteo (sustitución de un pupitre por otro en caso de avería, cambio de placas, conectores, suministro e instalación de PCs y software, etc.) y Sistemas de Ayuda a la Explotación.

En base a esto el adjudicatario elaborará su plan de prevención de riesgos laborales de las actividades contratadas en este pliego, de acuerdo a la legislación vigente.

Para ello TITSA y MTSA proveerán de información que sea necesaria en la elaboración de este plan.

Así mismo el adjudicatario nombrará un recurso preventivo con presencia permanente en el/los lugares de trabajo mientras se desarrollan sus trabajos.

En cualquier caso, se atenderá a todo lo recogido en la Legislación Aplicable. Se entiende que el término Legislación Aplicable incluye, entre otras disposiciones que también deberán ser tenidas en cuenta, las siguientes que se citan a título meramente informativo: Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 337/2010, del Ministerio de Trabajo e Inmigración, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. (Boletín oficial del Estado número 71 de 23 de marzo de 2010).

14.4.11. Documentación a presentar al finalizar.

Tras la finalización del suministro e instalación, y como condición necesaria para proceder a la recepción de la instalación, el Adjudicatario deberá hacer entrega de la siguiente documentación:

- Proyecto 'según lo construido/instalado' de todas las instalaciones, en papel y soporte informático, con descripción detallada de las características técnicas de todos los elementos que integran el sistema.
- Protocolos de Prueba firmados.
- Certificados de Industria de las instalaciones legalizadas.
- Soporte fuente y Licencias de los programas de software instalados, así como sus manuales de utilización, operación y mantenimiento.
- Lista de repuestos clara y exhaustiva, tanto de consumibles como no, estimada para una operación y explotación durante el período de vida útil, indicando el precio unitario, fabricante, referencia y part number de cada uno de ellos. Se incluirá asimismo una lista indicativa del tiempo medio de vida estimada para las distintas unidades funcionales de las máquinas. Esta lista deberá incluir el despiece completo

  	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 260 de 278</p>
	<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

de equipos los emisores de títulos (incluso a nivel de rodillos, ruedas dentadas, correas de transmisión, etc.) y aceptadores de billetes.

- Listado de fabricantes/proveedores con personas de contacto

Toda esta documentación será entregada como muy tarde un mes después de la puesta en servicio de la instalación ya totalmente migrada, estando este aspecto incluido en el Contrato de suministro y siendo susceptible de la correspondiente penalización por retardo o por ser la documentación incompleta.

14.4.12. Otra Documentación.

El Contratista deberá entregar a los organismos pertinentes toda la documentación necesaria para legalizar las instalaciones.

Copia de esta documentación y de los certificados obtenidos deberá ser entregada a la Dirección Técnica.

Así mismo, el Contratista deberá facilitar cualquier otro tipo de documentación relativa al suministro o instalación que sea requerido por el contratante.

  	<i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i>	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 261 de 278
	<i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i>	

CAPÍTULO V: PRESUPUESTO

15. PRESUPUESTO

El ofertante rellenará las tablas de presupuesto de acuerdo a las tablas que se presentan en este apartado.

15.1. EXPENDEDORAS Y VENTA TALLERES MTSA

EXPENDEDORAS Y PUNTO DE VENTA TALLERES				<i>Total Sistema</i>
Diseño y Desarrollo				
Desarrollos sobre expendedora (incluido en suministro)	<input type="text"/>	1	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Fabricación e instalación adaptación expendedoras				
Expendedoras Automáticas	<input type="text"/>	45	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Fabricación y suministros				
Puntos de venta/Att. Cliente MTSA-PC	<input type="text"/>	1	<input type="text"/>	<input type="text"/>
General				
Formación General / Documentación	<input type="text"/>	1	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Stock de Reposición				
Mantenimiento HW/SW anual	<input type="text"/>	1	<input type="text"/>	<input type="text"/>

15.2. RESTO SISTEMA DE BILLETAJE

SISTEMA DE BILLETAJE EXCEPTO EXPENEDORA	Total Sistema		
Diseño y Desarrollo			
Nuevo pupitre SC (TITSA)	1		
Canceladora entrada/salida TITSA	1		
Desarrollo Concentrador de Cocheras TITSA	1		
SW equipo de recarga externo puntos venta externos	1		
Canceladora en Taxi (GPRS)	1		
Adapt. SW PC Park & Ride intercamb. S/C Tenerife (TITSA)	1		
Nueva canceladora Park & Ride intercamb. S/C Tenerife (TITSA)	1		
Nuevos terminales de inspección y mantenimiento (TITSA)	1		
Desarrollo/ licencia puesto emisión masiva	1		
Desarrollo/ licencia personalización atendida	1		
Desarrollo / licencias de punto de venta internos/ATT cliente - PC	1		
Desarrollo/licencias plataforma nuevos PCGB (MTSA y TITSA)	1		
Adaptación PCGB a TITSA	1		
Adaptación PCGB a MTSA	1		
Nuevas canceladoras SC embarcadas MTSA	1		
Desarrollo Concentrador embarcado MTSA (incluye interfaz con SAE)	1		
Desarrollo Terminal de Fiscalización/ Mantenimiento MTSA	1		
Desarrollo/licencias SCGB	1		
Fabricación y Suministros			
Pupitre con lector Sin Contacto TITSA	541		
Canceladoras (TITSA)	502		
Concentradores cocheras TITSA	15		
PCGB TITSA y MTSA Servidores PCGB (HW), licencias comerciales	2		
Punto emisión masiva TITSA	2		
Punto personalización TITSA	2		
Equipo de recarga externo TITSA	252		
Puntos ATT cliente TITSA (PC+Lector SC+ Lector QR)	11		
Canceladora en Taxi y P&R (GPRS) TITSA	46		
Preinstalación en taxi	41		
Preinstalación en P&R	5		
Terminales de inspección y mantenimiento TITSA	6		
Canceladoras MTSA	313		
Concentradores MTSA	27		
Puntos de venta y personalización MTSA	3		
Terminales de inspección y mantenimiento MTSA	12		
Elementos preinstalación TITSA y MTSA	540		
SCGB- Servidores SCGB (HW)	1		
Instalación y puesta en marcha			
Preinstalación en TITSA	540		
Instalación y puesta marcha TITSA	540		
Preinstalación-instalación y puesta en marcha concentradores cocheras TITSA	15		
Instalación y puesta en marcha puestos emisión masiva TITSA	2		
Instalación y puesta en marcha puestos personalización TITSA	2		
Puesta en marcha red de venta y recarga externa	241		
Instalación y puesta en marcha puestos venta/atención al cliente TITSA	11		
Preinstalación-instalación y puesta en marcha taxi	41		
Instalación y puesta marcha en aparcamientos	5		
Puesta en Marcha equipos inspección/mantenimiento TITSA	6		
Preinstalación en MTSA	313		
Instalación y puesta marcha canceladoras MTSA	313		
Instalación y puesta marcha CONCENTRADORES	27		
Instalación y puesta en marcha puestos personalización MTSA	3		
Puesta en Marcha equipos inspección MTSA	12		
Instalación, configuración y puesta en marcha nuevo PCGBs TITSA y MTSA y SCGB	3		
General			
Formación general	1		
Stock de Reposición			
Mantenimiento HW/SW anual	1		
Adquisición SAMs y HW/SW para su grabación			
	1.734		

15.3. SAE TITSA

SAE TITSA				Total Sistema
Desarrollos, Adaptaciones y Diseños				
Suministros equipamiento embarcado				
SAE embarcado con GPS, GPRS/3G/4G, pisón, sistema manos libres conexiones para elementos descritos en pliego y soportes, materiales y cableados		530		
Terminal de SAE para conductor		530		
Adaptación de marquesinas				
Adaptación paneles en marquesinas		70		
Adaptación paneles en dársenas		40		
Adaptación paneles murales		5		
Adaptación monitores		5		
Suministro Sistema Central SAE SCSAE y Licencias				
Hardware, servidores y licencias		1		
Licencia de Sistema Central de SAE SCSAE con todos los módulos especificados y las mejoras ofertadas		1		
Puestos de Operador (NOTA: 8 puestos y 16 licencias)		8		
Instalación y puesta en marcha				
Preinstalación común con Billetaje		530		
Instalación, pruebas y puesta en marcha de equipamiento embarcado y sus conexiones con equipamiento existente		530		
Instalación SCSAE, configuración e importación de datos		1		
Otras Actividades				
Formación completa según especificado en pliego		1		
Suministros unitarios adicionales				
Gestión voz IP VOIP		0		
Gestión de Terminales de inspección en Campo		0		
Módulo SCSAE gestor de conteo y ocupación		0		
Gestión de cámaras y seguridad		0		
Gestión de vehículo y motor		0		
Módulo SCSAE ayuda a toma de decisiones		0		
Módulo SCSAE Planificación de recursos en tiempo real		0		
Stock de Reposición				
Stock de reposición de Hw		1		

  	<i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i>	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 265 de 278
	<i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i>	

CAPÍTULO VI: ANEXOS

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 266 de 278
	Pliogo de Prescripciones Técnicas	

16. ANEXOS

16.1. ANEXO A: GLOSARIO

TÉRMINO	DEFINICIÓN
ACOPIO	Obtención de un producto o servicio.
ALARMA	Notificación de un evento. Puede tomar la forma de e-mail, SMS o simplemente un registro electrónico consultable de una interfaz dedicada.
CANBUS/FMS	CANBUS y FMS son buses/protocolos de comunicación utilizados para disponer de información del estado de los diferentes elementos del vehículo, motor, revoluciones, posición de acelerador etc. Esto se realiza a través de un interfaz que da acceso al bus técnico que utilice el vehículo para su control, utilizando protocolos adaptados a este entorno como el FMS.
CCART	Cámara de Compensaciones de la Autoridad Reguladora de Transportes de Tenerife.
CE	Concentrador Embarcado.
CEILING	Límite máximo admitido para el contador de transacciones de un SAM.
Comunicación on-line	Es la comunicación de datos que se produce de la forma más inmediata posible respecto al momento en el que se efectúa la transacción.
CONTRATO (de transporte)	Registro electrónico que representa una instancia de un título de transportes.
CPU	Central Processing Unit (Procesador).
EEM	Equipos embarcados de monética.
ERP	Enterprise Resource Planning (conjunto de herramientas para gestionar los recursos de una empresa).
GATEX	Protocolo de comunicación del GTC con las URTs de las estaciones.
GTC	Gestión Técnica Centralizada
IHM	Interface Hombre-Máquina
LDAP	Lightweight Directory Access protocol (protocolo para actualizar y buscar directorios).
Lista Blanca	Lista de identificadores para recargas y actuaciones positivas sobre tarjetas.
Lista Negra	Lista de identificadores para rechazo/bloqueos y destrucción de tarjetas.
Lista Gris	Lista de identificadores para otras operaciones con tarjetas.
LOG	Secuencia de registros de acciones realizadas.
MAPPING	La disposición o ubicación de los campos y propiedades de una tarjeta inteligente
MAYORES	Personas de edad avanzada.
MCBF	Mean Cycles Between Failures (número medio de ciclos entre fallos).
MTBF	Mean Time Between Failures (tiempo medio entre fallos).
MTSA	Metropolitano de Tenerife, S.A.
NFC	Near Field Communication. Tecnología de comunicación inalámbrica

  	Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 267 de 278
	Pliego de Prescripciones Técnicas	

TÉRMINO	DEFINICIÓN
	disponible ahora un teléfonos móviles y otros dispositivos.
OB (del SAE)	Ordenador de a bordo.
PAC	Puesto de Atendimento del Cabildo (conjunto de equipos de este sistema presentes en una oficina).
PCC	Puesto de Mando Centralizado
PCGB	Puesto Central de Gestión de Billetaje
POCB	Puesto de Oficina Concentrador de Billetaje.
RECEILING	Redefinición del valor de ceiling de un contador SAM.
SAE	Sistema de Ayuda a la Explotación y Sistema de Ayuda a la Información para Viajeros.
SAM	Secure Access Module.
SBE	Sistema de Billetaje Embarcado
SCATEX	SW instalado en el GTC para gestión de alarmas en equipamiento.
SCGB	Sistema Central de Gestión de Billetaje.
SCSAE	Sistema Central de SAE
Sin Contacto	Propiedad de un equipo inalámbrico.
Sistema contable	Sistema para apoyo a la contabilidad de una empresa.
SIV	Sistema de Información al viajero: Elementos que permiten que el viajero pueda disponer de información de estado de la red de transporte, horarios, frecuencias, tiempos de espera, a través de dispositivos propios del proveedor del sistema o a través de dispositivos del viajero (móvil, Ordenador, Tablet).
SLA	Service Level Agreement.
SMS	Short Messaging Service (mensaje de texto enviado por teléfono).
Tarjeta inalámbrica	Sistema basado en dispositivos inalámbricos.
Tarjeta o billete desechable	Tarjeta sin contacto (o magnética) de bajo coste.
Tarjeta sin contacto	Tarjeta con interfaz inalámbrica.
TGLE	Transportes en Guaguas de La Esperanza
TITSA	Transportes Interurbanos de Tenerife, S.A.
Título (de transporte)	Documento que acredita un derecho de viaje en los operadores de transportes públicos.
TOCKENS	Una unidad de algo.
TyC	Talleres y Cocheras
URT	Autómata situado en las estaciones que funciona como concentrador de estación.
VOIP	VoIP (Voz over IP): Transmisión de comunicaciones de Voz a través de comunicación datos (Internet Protocol). Esto requiere unas características de sistema que permitan gestionar una tratamiento preferencial a estas comunicaciones (QoS) Quality of Service.
QoS (para VOIP)	Conjunto de requerimientos a todos los equipos de la red para que una comunicación tenga la calidad suficiente para la comunicación verbal a través de redes IP.

16.2. ANEXO B: LISTA DE CHEQUEO A RELLENAR POR EL OFERTANTE.

El ofertante deberá rellenar la siguiente lista de chequeo, indicando explícitamente las partidas incluidas en su oferta.

ITEM	x	ID SUMINISTRO	Ejemplo: Expendedora			
PROVEEDOR						
ELEMENTO	REQUISITO		DESCRIPCIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
	OB ¹	SVP ¹				
Ejemplo: Dispensador ticket flexible	x		Dispensador ticket Fan-Fold con capacidad para xxxx	SI		Supera lo exigido en xxx tickets

1

OB Obligatorio

SVP Se valorará positivamente

16.3. ANEXO C: ALARMAS DEL EQUIPAMIENTO – AUTOMÁTICAS ACTUALES

Código	Descripción	Tipo
0	Evento Desconocido	I
51	Registro de Intervención	I
53	Envío de comando remoto	I
57	Título en lista negra	I
58	Recibida Lista Negra	I
59	Memoria llena	E
60	Información	I
61	Parámetros alterados	I
62	Download Firmware ASK	I
63	Entrada de operador fallada	I
64	Fallo de comunicación con la canceladora	C
65	Fallo de comunicación con SAE	C
66	Error de comunicación, fallo de comunicación	C
67	Nueva versión de software del concentrador	I
68	Nuevos datos de localización del vehículo	I
69	Fichero enviado para la canceladora	I
80	Salida de operador	I
81	Salida de operador (automática)	I
82	Fuera de servicio (retirado de servicio por el conductor)	S
83	Memoria del concentrador llena	E
84	Arranque del concentrador	I
85	Shutdown del concentrador	I
86	Envío del fichero para el servidor	I
87	Recepción del fichero	I
88	Actualización inicializada	I
99	Supressão de Eventos não Restaurados	I
100	Arranque	I
101	Cierre de aplicación	I
102	Fuera de servicio	S
103	Entrada de operador	I
104	Puerta abierta no autorizada (sirena)	A
105	Alarma de intrusión (retirada de cofre no autorizada)	E
106	Alarma de intrusión (botón de alarma emergencia)	E
109	Fecho de Turno	I
110	Fallo de comunicación	E
111	Puerta abierta	A
112	Temperatura fuera de limites	A

Código	Descripción	Tipo
120	Error de comunicación (monedas)	E
121	No hay cambios (modo "importe exacto")	P
122	Error en la apertura del shutter	E
123	Cofre de monedas no está presente	A
124	Cofre de monedas lleno	A
125	Cofre de monedas casi lleno	P
126	Parado debido a estar enclavado	E
127	Provisión de cambios	I
128	Tapa (cobertura) abierta	I
129	Atasco de monedas (en la entrada)	A
130	Fallo de comunicación	E
131	Cofre de billetes bancarios ausente	A
132	Cofre de billetes bancarios lleno	A
133	Cofre de billetes bancarios casi lleno	P
134	Billetes bancarios enclavados en el mecanismo	E
140	No hay comunicación con módulo OEM/Pagos Bancarios	A
141	Pago tarjeta monedera indisponible	I
142	Pago tarjeta bancaria indisponible	A
151	Fallo de alimentación de la red	A
152	Batería (grande) o Pila (pequeña) descargada	A
160	Fallo de comunicación	A
161	Entrada de tarjetas vacía (superior)	A
162	Entrada de tarjetas casi vacía (superior)	P
163	Depósito de captura lleno	A
164	Tarjetas atascadas / Fallo mecánico	A
165	Entrada de tarjetas vacía (inferior)	A
166	Entrada de tarjetas casi vacía (inferior)	P
167	Fallas excesivas en la entrada inferior	A
168	Fallas excesivas en la entrada superior	A
170	Error de comunicación (impresora de recibos))	E
171	Sin papel	A
172	Papel casi a terminar	P
173	Tapa (cobertura) abierta	P
174	Papel de recibo cargado	I
180	Error de comunicación / Atasco de tarjeta	E
181	Depósito de captura lleno	E
182	Depósito de captura casi lleno	P
190	Error de Comunicación (Módulo Sin Contacto)	E
241	Recibos colocados	I
261	Cofre de monedas colocado	I

Código	Descripción	Tipo
262	Cofre de monedas retirado	I
263	Depósito de cambios colocado	I
264	Retirado	I
268	Cierre de la tranca	I
311	Restauración de la alimentación AC	I
501	KDE	E
502	Swecoin	E
505	Equipo en reparación	R
541	Cofre de billetes bancarios colocado	I
581	Fallo al emitir billetes (crédito)	I
582	Fallo al dar el cambio/devolución (crédito)	I
640	Cambio de tarifas	I
641	Error en el cambio de tarifas	E
2668	Error en el cambio o devolución	I

LEYENDA TIPO INFORMACIÓN	
A	Alarma
C	Comunicación
E	Error
I	Información
P	Pre aviso
R	Red
S	Servicio

	 	<p align="center"><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 273 de 278</p>
		<p align="center"><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

16.5. ANEXO E: REQUERIMIENTOS COMUNICACIONES MÓVILES

Recomendaciones preliminares de TITSA que deberán ser revisadas por el adjudicatario para fijar los requerimientos finales para contratar el servicio de voz y datos a los operadores de telefonía y datos móviles.

El sistema de comunicaciones móviles GSM-GPRS (con capacidad 3G) solicitado debe ofrecer las siguientes características de calidad de servicio diferenciales:

- Disponibilidad de la red: la disponibilidad de la red del operador para el correcto funcionamiento del sistema debe ser superior al 99%. El operador en su oferta deberá comprometerse a mantener o mejorar esta disponibilidad durante la implantación y funcionamiento del sistema. Además, deberá indicar la forma o método con el que garantizará la disponibilidad de la red en días clave como fiestas de la ciudad, carnavales, etc.
- Cobertura geográfica: El servicio móvil tendrá cobertura en todos los puntos necesarios para el funcionamiento del sistema, que son todas las líneas de TITSA y en especial las cocheras y sede central de la Empresa. En caso de que no existiera actualmente cobertura en algún punto que se considere necesario, el operador debe comprometerse a realizar los esfuerzos necesarios para dar cobertura en esos puntos durante el periodo de implantación del sistema. Para todo esto el operador deberá realizar un estudio de cobertura, que se exigirá como documentación adicional a la oferta del servicio.
- Seguridad: las tecnologías de cifrado existentes en la red GSM-GPRS/3G y la incorporación de protocolos TCP/IP seguros deberán permitir garantizar altos niveles de seguridad en la transmisión de datos.
- Capacidad: El operador deberá garantizar que la red tendrá capacidad para cursar las comunicaciones GPRS/3G/4G en todos los puntos necesarios comentados, especialmente en las cocheras de TITSA. Para ello, en los puntos críticos donde se pueda producir saturación por comunicaciones de voz, se dedicarán canales GPRS/3G/4G de forma que, aunque se saturen las comunicaciones de voz por GSM, esté garantizada la disponibilidad del canal GPRS/3G para las comunicaciones de datos.
- Garantía del servicio: el operador deberá garantizar que su red soportará las comunicaciones del SAE para toda la flota de guaguas, contando con las exigencias de comunicaciones del Sistema que se concretan en:
 - Conexión continua de los vehículos con el Centro de Control. En caso de pérdida puntual de la sesión GPRS/3G/4G se restablecerá de inmediato, sin afectar en absoluto al rendimiento de las comunicaciones.
 - Envío constante de mensajes entre los vehículos y el Centro de Control. Estos mensajes serán de reducido tamaño pero con alta frecuencia. La red GPRS/3G/4G deberá ser capaz de cursar, sin reducir el rendimiento, un mensaje cada 10 segundos por guagua, incluso en el hipotético caso de que se encuentren todos bajo la misma celda.
 - Envíos puntuales de información de mayor volumen (varios Kbytes) entre el Centro de Control y los vehículos (en ambos sentidos) una vez al día.
- Evolución tecnológica: deben emplearse protocolos y estándares de conmutación de paquetes para las comunicaciones de datos, de tal manera que se garantice la evolución y utilización futura de redes inalámbricas tercera y cuarta generación, etc., en base a la adaptación del hardware embarcado en los vehículos.

		Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 274 de 278
		<i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i>	

16.6. ANEXO F: REQUERIMIENTOS DE ACCESIBILIDAD.

Todo el equipamiento debe estar diseñado técnicamente para cumplimiento de la normativa vigente de accesibilidad.

16.6.1. Normativa general aplicable.

- Canarias. Ley 8/1995, de 6 de abril, de la Presidencia del Gobierno, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación.
- Canarias. Decreto 227/1997, de 18 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 8/95, de 6 de abril, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación.
- Canarias. Decreto 148/2001, de 9 de julio, por el que se modifica el Decreto 227/97, que aprueba el reglamento de la Ley 8/95 de 6 de abril, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación.
- Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.
- Real Decreto 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad.
- Normalización de Interfaces de Usuario para Discapacitados, del SC 8, del Comité 131 de AENOR.
- ISO 7000:2004 Graphical symbols for use on equipment Index and synopsis.
- UNE 170006 IN Directrices para que el desarrollo de las normas tenga en cuenta las necesidades de las personas mayores y las personas con discapacidad. Versión oficial, en español, de la Guía CEN-CENELEC GUIDE 6, de enero de 2002, que a su vez adopta íntegramente la Guía.
- UNE 41501:2002. Símbolo de accesibilidad para la movilidad. Reglas y grados de uso (Referencia biblioteca: NORB-34)
- UNE 170001-1:2001 Accesibilidad global. Criterios para facilitar la accesibilidad al entorno.
 - Parte 1: requisitos DALCO.
 - Parte 2: sistema de gestión de la accesibilidad global.

16.6.1.1. Normativa específica para Cajeros y Máquinas Expendedoras.

- BOE 11/03/2010 4057 Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados de acuerdo a la ley 51/2003. Capítulo VIII Mobiliario Urbano Art. 32. Otros elementos y Capítulo XI Señalización y comunicación sensorial Art. 47. Comunicación Interactiva.

		Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 275 de 278
		<i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i>	

16.6.2. Resumen de elementos que garantizarán la accesibilidad de cajero y máquina expendedora

A continuación, señalamos los principales elementos que garantizarán la accesibilidad en cajeros y máquinas expendedoras:

- Las máquinas expendedoras se instalarán de tal forma que no sobresalgan de la vertical del elemento donde se integren.
- Los elementos manipulables del pupitre de las máquinas expendedoras deben situarse a una altura máxima respecto al suelo de 0,85 m.
- Si la expendedora dispone de aproximación frontal, la parte inferior (0,70 m x 0,80 m x 0,50 m –altura x anchura x profundidad) quedará libre de obstáculos para permitir la aproximación de una silla de ruedas.
- Los diales, pantalla y ranuras se situarán en una franja entre 0,70 y 1,20 m. La recogida de billetes no se situará a una altura inferior de 0,70 m.
- De existir un protector en la salida del billete (plástico, caja, recipiente, etc.) éste debe ser fácilmente manipulable con el fin de facilitar la aprehensión.
- La interacción entre la máquina y el usuario debe seguir las normas establecidas sobre accesibilidad en la comunicación estableciendo un lenguaje comprensible y claro.
- Los equipos expendedores de títulos de transporte deben incorporar además las características necesarias para facilitar la comunicación con los usuarios mediante tecnología multimedia, incluyendo imágenes explicativas de su utilización e incorporando mensajes de voz y texto en al menos cuatro idiomas, que servirán como guía para personas con discapacidad visual.
- Las bocas de entrada de monedas, billetes y tarjetas, deben ser fácilmente localizables visual y táctilmente, por lo que serán de color contrastado y dispondrán de un borde en altorrelieve que facilite su localización. Las ranuras de entrada deberán diseñarse de forma que sean anchas en su inicio y ejerzan un efecto de embudo que dirija con facilidad la moneda o tarjeta.
- Los botones y pulsadores deberán tener un tamaño suficiente para ser pulsados sin dificultad, poseerán una numeración grande y clara, además de su correspondiente numeración grabada en braille y en altorrelieve. Se instalarán rótulos en braille sobre las ranuras indicando su función: “monedas”, “billetes”, “tarjetas” u otras funciones pertinentes.
- La pantalla estará colocada a una altura similar a los botones (entre 0,80-1,20 m), en un ángulo que evite reflejos, con una ligera inclinación (15 a 30 grados). Deberá ser visible desde una distancia mínima de 100 cm, no pudiendo existir ningún obstáculo que lo impida. Los caracteres serán de palo recto y sin adornos (tipo Arial/Verdana). El tamaño de letra será grande o adaptable (al menos hasta tamaño 28). Las letras tendrán contraste cromático, letra oscura sobre fondo claro o letra clara sobre fondo oscuro, se evitará el parpadeo y el movimiento de información de forma automática (o que se pueda parar). Si hay un tiempo para la realización de las tareas debe ser suficiente para todo tipo de usuarios. Deberá tener contraste adecuado, tanto de día como de noche, a fin de facilitar la lectura por personas con déficit visual.
- Las teclas deben transmitir información táctil, visual y sonora para que el usuario pueda localizar la tecla que quiere pulsar y comprobar si realmente ha pulsado ésta (por ejemplo después de activar un modo de operación). Deben percibirse con el tacto sin que se activen sin voluntad del usuario. Deberán sobresalir ≥ 2 mm. de la

	 	<p><i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i></p>	<p>Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 276 de 278</p>
		<p><i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i></p>	

superficie y estarán separadas entre sí un mínimo de 3 mm. Las teclas de función deberán estar separadas de las numéricas al menos 9 mm. El tamaño mínimo de las teclas debe ser ≥ 10 mm.

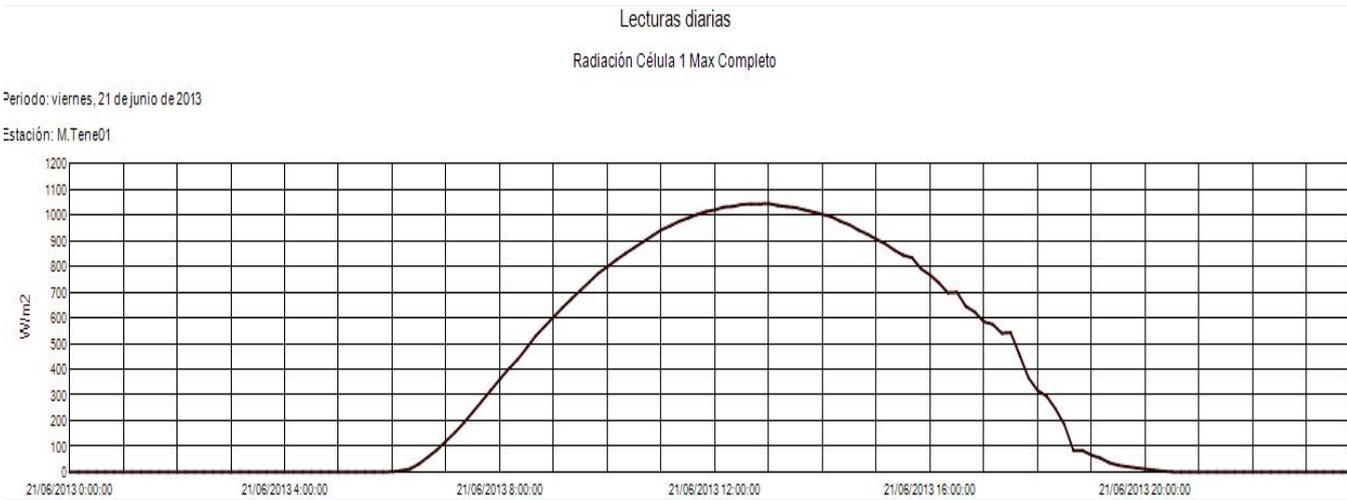
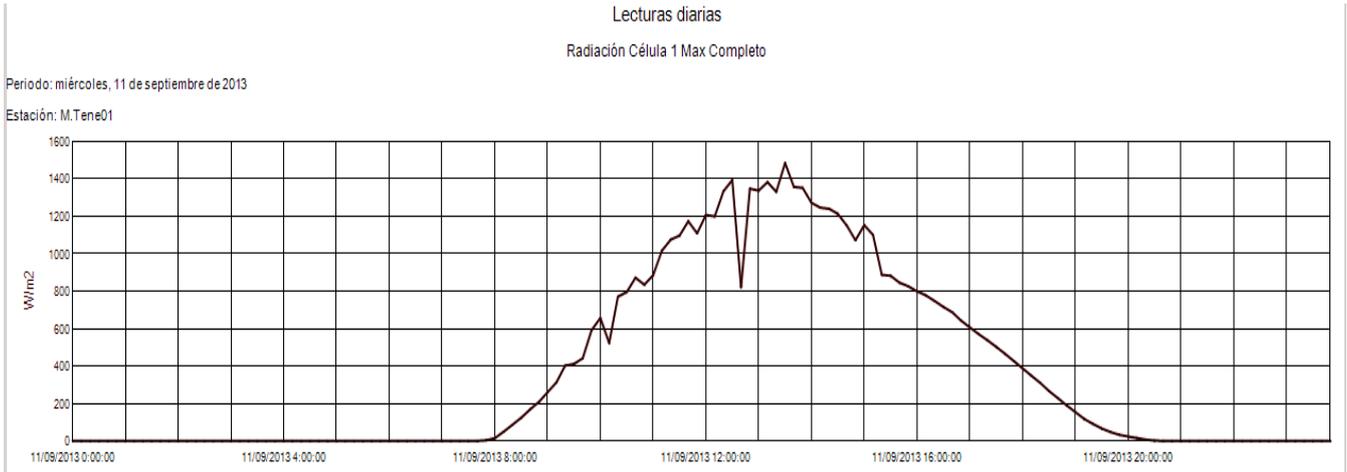
- Habrá confirmación sonora de que la tecla ha sido activada y el billete ha sido expedido.

16.6.3. Accesibilidad específica de Validadoras y Pupitres.

A continuación, señalamos los principales elementos que garantizarán la accesibilidad en máquinas canceladoras:

- Altura para operar entre 70-100 cm
- De color contrastado con el entorno que permita identificar su localización a personas con déficit visual.
- Identificadas con texto y pictograma sobre su función (CANCELADORA) así como información en braille.
- Texto y caracteres contrastados, con fuentes tipo Arial/Verdana y tamaño 28.
- Al ser canceladoras sin contacto, deberá existir una señal acústica y visual de que el billete se ha cancelado correctamente o, que de la misma manera emita información sonora y visual si no se ha cancelado adecuadamente.
- El diseño de la canceladora será amigable (p.e. tendrá los bordes redondeados con el objeto de que no suponga un riesgo para los usuarios, fácilmente visible y simple para entender su funcionamiento).
- En el caso de tener pantalla deberá tener contraste adecuado, tanto de día como de noche, a fin de facilitar la lectura por personas con déficit visual.

16.1. ANEXO G: CURVA DE RADIACIÓN SOLAR.



  	<i>Sistema de Billetaje de Tenerife y nuevo SAE TITSA</i>	Código: TITSA-BIL-PG Edición: 2.0 Fecha: 27/2/2014 Página: Página 278 de 278
	<i>Pliego de Prescripciones Técnicas</i>	

16.2. ANEXO H: PINPAD Y CONTROLADOR DE PAGO BANCARIO ACTUAL.

En las siguientes páginas se adjunta la información del controlador de pago bancario. En particular se describen las características de la lectora de tarjeta, el PINPAD o teclado y controladora interna.

Technical Data

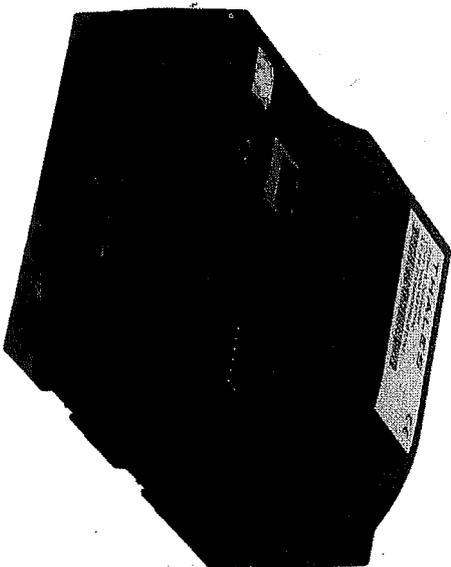
Dimensions	121 x 83 x 44 mm (LxWxH)
Weight	165g (No cables or packing)
Approvals	EMV 2000 Level 1 EMV 2000 Level 2 capable ZKA
Housing	Black Plastic ABS
Interfaces	1x MDB/Power, 1x VMC, 1x PIN pad, 1x Card Reader (serial), 1x Card Reader (parallel), 1x USB, 1x Display, 1x ISDN or V.34, 1x LAN
Electrical Supply	1 slot for SAMS (ID000 format) 2 optional slots for SAMS (ID000 format) V/in 7.8-30 V DC Lithium Battery backup
Microcontroller and Memory	32-Bit RISC processor Flash memory: 8MB SRAM memory: 1MB
Environmental	Approved for indoor or outdoor use Basic or Full Assembly Configuration Operating Temperature: -20 to +65 °C Storage Temperature: -30 to +70 °C Relative Humidity: 10 % to 90 % Modern, ISDN or LAN Configuration Operating Temperature: +4 to +45 °C Storage Temperature: -9 to +55 °C Relative Humidity: 10 % to 90 %

References

GE2561 Artema Controller Integration Handbook

Contact Information

Thales e-Transactions GmbH • Konrad-Zuse-Straße 19-21 • 36251 Bad Hersfeld • Germany
Phone +49 (0) 66 21 84-5 00 • FAX +49 (0) 66 21 84-5 02 • www.thales-e-transactions.de



Product Description

The Artema Controller (ACT) is a robust terminal based on Thales Artema technology, it supports electronic payment applications. Artema Card Reader Manual and Motorised as well as PIN pads of the Artema family can be connected to the Artema Controller.

The ACT consists of a black plastic housing with a wall mount, which allows easy mechanical set-up either via wall mount or clipped to one of the Artema Card Readers.

The ACT is designed for payment card applications and can be integrated into all types of machines including:

- ticket vending machines
- parking systems
- road toll applications
- multi media kiosks
- postal machines
- vending machines (food, non-food)
- petrol pumps

Safety Information

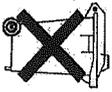
The ACT is an electrical device that must be used under the normal operating conditions described herein. The electrical supply requirements, environmental conditions and the connection requirements must be complied with in full.

Lithium Battery

The ACT may be fitted with a Lithium battery to save internal data. Under normal conditions of use the battery does not require user servicing.

Lithium batteries require special treatment. NEVER short-circuit, damage, overheat, incinerate or open the batteries.

Battery replacement may only be performed by an approved maintenance specialist. If the battery is incorrectly replaced there is an explosion hazard. The battery should only be replaced with one of the same type or equivalent as recommended by the manufacturer.



Used or defective batteries should be disposed of according to local environmental and waste regulations. Incompletely discharged batteries should be guarded against short-circuits, for example by placing in a plastic bag.

Power Supply

The ACT must be connected to the correct electrical supply. Connection to an inappropriate supply will damage or destroy the device and invalidate the guarantee.

Secure Access Modules (SAM)

The SAM modules should be kept out of the reach of children at all times. Observe standard precautions for handling ESD-sensitive devices.

Hazardous Environments

The product may NOT be installed in locations where there is a danger of explosion.

Important Notes

Installation and Configuration

Installation of this device should be performed following the guidelines in the ACT Integration Handbook (See References).

Due to the robust nature of the device it can be used in a wide variety of internal and external applications.

Available Interfaces

The following connections are provided at the ACT, which may or may not be used according to the application: 1 x MDB / Power, 1 x Card Reader (Serial), 1 x Card Reader (parallel), 1 x PIN pad, 1 x Vending Machine, 1 x USB, 1x Display, 1x ISDN or V.34, 1x LAN.

Temperature / Environmental

For reasons of security the ACT should not be operated close to sources of high frequency electromagnetic radiation. This can lead to interference in the transfer of data to or from the Artema Card Reader or Artema PIN Unattended (where fitted).

Protect the unit from dust and condensation otherwise the operation of the ACT can be adversely affected.

The ACT should be operated within the specified temperature range.

Care and Cleaning Advice

Artema Modular products are designed for use in unattended locations and therefore require a minimum of care and cleaning.

CE Conformity

The ACT conforms with the requirements of EN55022 Class B and EN55024.

A copy of the approval certificate is contained in the ACT Integration Handbook (See References).



Service

The ACT may only be serviced by Thales approved service personnel.

This device is sealed with a Guarantee Label. Breaking this seal or otherwise opening the unit, except by approved service personnel, will invalidate the guarantee.

Guarantee

Thales e-Transactions GmbH does not grant an implied guarantee of quality or suitability for a specific purpose. Thales e-Transactions GmbH accepts no responsibility for mistakes or their consequential damages caused by the use of this documentation. This document contains copyright protected information. This document may not, without the prior permission of Thales e-Transactions GmbH, be copied, reproduced, translated or stored either wholly or in part.

Thales e-Transactions GmbH reserves the right to make technical changes to this device without notice.

All rights are reserved.

Safety Information

The ACR Manual is an electrical device that must be used under the normal operating conditions described herein. The electrical supply requirements, environmental conditions and the connection requirements must be complied with in full.

Lithium Battery

The ACR Manual may be fitted with a Lithium battery to save internal data. Under normal conditions of use the battery does not require user servicing.



Lithium batteries require special treatment. NEVER short-circuit, damage, overheat, incinerate or open the batteries.

Battery replacement may only be performed by an approved maintenance specialist. If the battery is incorrectly replaced there is an explosion hazard. The battery should only be replaced with one of the same type or equivalent as recommended by the manufacturer.

Used or defective batteries should be disposed of according to local environmental and waste regulations. Incompletely discharged batteries should be guarded against short-circuits, for example by placing in a plastic bag.

Power Supply

The ACR Manual must be connected to the correct electrical supply. Connection to an inappropriate supply will damage or destroy the device and invalidate the guarantee.

Secure Access Modules (SAM)

The SAM modules should be kept out of the reach of children at all times. Observe standard precautions for handling ESD-sensitive devices.

Hazardous Environment

The product may NOT be installed in locations where there is a danger of explosion.

Important Notes

Installation and Configuration

Installation of this device should be performed following the guidelines in the ACR Manual Integration Handbooks (See References).

Due to the robust nature of the device it can be used in a wide variety of internal and external applications.

Available Interfaces

The following connections are provided at the ACR Manual, which may or may not be used according to the application: 1 x Power, 1 x Terminal, 1 x PIN pad, 1 x USB.

Temperature / Environmental

For reasons of security the ACR Manual should not be operated close to sources of high frequency electromagnetic radiation. This can lead to interference in the transfer of data to or from the card reader.

Protect the unit from dust and condensation otherwise the reader can be adversely affected.

The reader should be operated within the specified temperature range.

Care and Cleaning Advice

Artema Modular products are designed for use in unattended locations and therefore require a minimum of care and cleaning.

The ACR Manual should be regularly cleaned with a cleaning card in order to prevent reading failures. The frequency of cleaning depends on the environment.

CE Conformity

The ACR Manual conforms with the requirements of EN55022 Class B and EN55024.

A copy of the approval certificate is contained in the ACR Manual Integration Handbooks (See References).



Service

The ACR Manual may only be serviced by HYPERCOM approved service personnel.

This device is sealed with a Guarantee Label. Breaking this seal or otherwise opening the unit, except by approved service personnel, will invalidate the guarantee.

Guarantee

HYPERCOM GMBH does not grant an implied guarantee of quality or suitability for a specific purpose. HYPERCOM GMBH accepts no responsibility for mistakes or their consequential damages caused by the use of this documentation. This document contains copyright protected information. This document may not, without the prior permission of HYPERCOM GMBH, be copied, reproduced, translated or stored either wholly or in part.

HYPERCOM GMBH reserves the right to make technical changes to this device without notice.

All rights are reserved.

Technical Data

Dimensions	125 x 84 x 54 mm (LxWxH)
Weight	695g (No cables or packing)
Approvals	EMV 2000 Level 1 EMV 2000 Level 2 capable ZKA, PCI (WISA) – PED certified
Housing	Tamper evident metal housing Anti-vandal metal bezel Unit is Tamper Responsive.
Chip Card reader	ID1 Integrated Smart Card Reader ISO 7816 Parts 1,2,3 Card read by manual insertion and removal
Magnetic Stripe reader	ISO 7810, ISO 7811 1,2,3,4,5 Card read by manual insertion and removal
Interfaces	1x Power 1x Terminal RS232 1x PIN pad RS232 1x USB 2 slots for SAMs (ID000 format)
User Interface	3 x LED (red, yellow, green)
Electrical Supply	Vin 7.8-30 V DC, max. 100 mA Lithium Battery backup
Microcontroller and Memory	32-Bit RISC processor Flash memory: 1 MB SRAM memory: 128KB
Environmental (P167-30xx / 30xx)	Approved for <i>Outdoor Use</i> Operating Temperature: -20 to +65 °C Storage Temperature: -30 to +70 °C Relative Humidity: 10 % to 90 %
Environmental (P167-35xx)	Approved for <i>Indoor Use</i> Operating Temperature: +5 to +45 °C Storage Temperature: -30 to +70 °C Relative Humidity (non condensing): 10 % to 85 %

References

GE2563 ACR Manual Integration Handbook

Contact Information

HYPERCOM GMBH • Konrad-Zuse-Straße 19-21 • 36251 Bad Hersfeld • Germany
Phone +49 (0) 66 21 84-5 00 • FAX +49 (0) 66 21 84-5 02 • www.hypercom.com



Product Description

The Artema Card Reader Manual (ACR Manual) is a robust manual insertion hybrid card reader based on Hypercom Artema technology. It supports the reading of magnetic stripe cards and the processing of chip cards.

The ACR Manual consists of a metal housing and a metal front bezel, which allows easy mechanical integration into a vending machine. Due to its tamper evident and tamper responsive design the ACR Manual is together with a PIN pad compliant to the PCIPED requirements of the card payment industry (PCI).

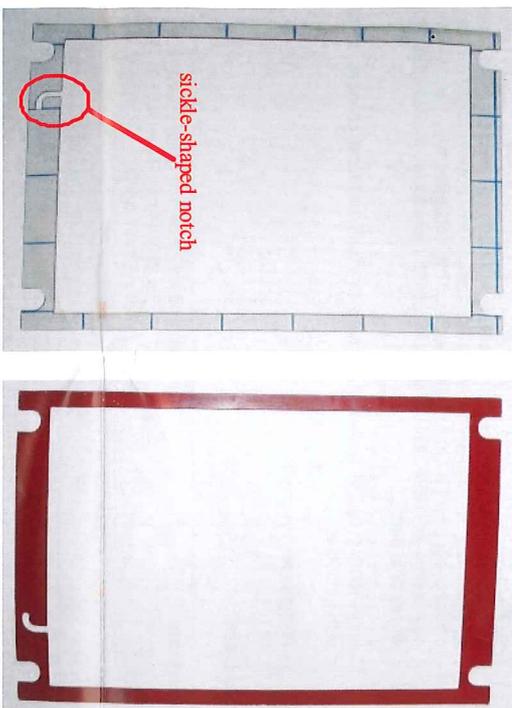
The ACR Manual is designed for payment card applications and can be integrated into all types of machines including:

- ticket vending machines
- parking systems
- road toll applications
- multi media kiosks
- postal machines
- vending machines (food, non-food)
- petrol pumps

APU Compact

Part Number:
P950-3001, 3002, 3003, 3004, 3005, 3006, 3007
P950-3050, 3051, 3101, 3102, 3201, 3202
P950-3501, 3502**Gasket APU Compact, front panel sealing**

For *some* APU variants, an additional gasket is part of the product.
To allow an outdoor-approved integration according IP65 the mentioned gasket (depicted below) must be used (Spare part FL04589N).



Please remove the red carrier foil and stick the gasket onto the silicone material around the metal keypad. Make sure that the stickle-shaped notch lies around the device removal switch of the APU. Afterwards, remove the grey carrier too and mount the APU to the front panel of the machine.
The applied screw torque must not be higher than 0,5 Nm.

References

GE2566 APU Compact Integration Handbook

Contact InformationHYPERCOM GmbH • Konrad-Zuse-Stralke 19-21 • 36251 Bad Hersfeld • Germany
Telefon +49 (0) 66 21 84-5 00 • Telefax +49 (0) 66 21 84-5 02 • www.hypercom.com

APU Compact

PIN pad APU Compact
Getting Started LeafletPart Number:
P950-3001, 3002, 3003, 3004, 3005, 3006, 3007
P950-3050, 3051, 3101, 3102, 3201, 3202
P950-3501, 3502**Product Description**

The Artema PIN Unattended Compact (APU Compact) is a secure high performance PIN pad for integration in vending machines and other self service solutions. The device contains a high secure module (HSM) and a vandalism protected keyboard and a display. A secure card reader may be attached via a serial link. The APU Compact supports secure application separation between secured applications such as PIN entry and non-secure applications to minimise security certification requirements.

The APU Compact can be used for card payment and other purposes and integrated into all types of machines including:

- ticket vending machines
- parking systems
- road toll applications
- multi media kiosks
- postal machines
- vending machines (food, non-food)
- petrol pumps

Safety Information

The APU Compact is an electrical device that must be used under the normal operating conditions described herein. The electrical supply requirements, environmental conditions and the connection requirements must be complied with in full.

Lithium Battery

The APU Compact may be fitted with a Lithium battery to save internal data. Under normal conditions of use the battery does not require user servicing. Lithium batteries require special treatment: NEVER short-circuit, damage, overheat, incinerate or open the batteries.

APU Compact

Part Number:
P950-3001, 3002, 3003, 3004, 3005, 3006, 3007
P950-3050, 3051, 3101, 3102, 3201, 3202
P950-3501, 3502



Battery replacement may only be performed by an approved maintenance specialist. If the battery is incorrectly replaced there is an explosion hazard. The battery should only be replaced with one of the same type or equivalent as recommended by the manufacturer.

Used or defective batteries should be disposed of according to local environmental and waste regulations. Incompletely discharged batteries should be guarded against short-circuits, for example by placing in a plastic bag.

Power Supply

The APU Compact must be connected to the correct electrical supply. Connection to an inappropriate supply will damage or destroy the device and invalidate the guarantee.

Secure Access Modules (SAM)

The SAM modules should be kept out of the reach of children at all times. Observe standard precautions for handling ESD-sensitive devices.

Hazardous Environments

The product may NOT be installed in locations where there is a danger of explosion.

Important Notes
Installation and Configuration

Installation of this device should be performed following the guidelines in the APU Compact Integration Handbook (See References).

Due to the robust nature of the device it can be used in a wide variety of internal and external applications.

Available Interfaces

The following connections are provided at the APU Compact, which may or may not be used according to the application: 1 x Power, 1 x or 2x (option) Serial, 1 x LAN (option), 1 x USB (option), 4 slots for SAMs (option), 1 x Secure Digital / Multi Media Card.

Temperature / Environmental

For reasons of security the APU Compact should not be operated close to sources of high frequency electromagnetic radiation. This can lead to interference in the transfer of data to or from the APU.

The APU Compact should be operated within the specified temperature range.

Care and Cleaning Advice

Antenna Modular products are designed for use in unattended locations and therefore require a minimum of care and cleaning.

CE Conformity

The APU Compact conforms with the requirements of EN55022 Class B and EN55024.

A copy of the approval certificate is contained in the APU Compact Integration Handbook (See References).



PIN pad APU Compact
 Getting Started Leaflet

Part Number:
P950-3001, 3002, 3003, 3004, 3005, 3006, 3007
P950-3050, 3051, 3101, 3102, 3201, 3202
P950-3501, 3502

Service

The APU Compact may only be serviced by HYPERCOM approved service personnel.

This device is sealed with a Guarantee Label. Breaking this seal or otherwise opening the unit, except by approved service personnel, will invalidate the guarantee.

Guarantee

HYPERCOM GmbH does not grant an implied guarantee of quality or suitability for a specific purpose. HYPERCOM GmbH accepts no responsibility for mistakes or their consequential damages caused by the use of this documentation. This document contains copyright protected information. This document may not, without the prior permission of HYPERCOM GmbH, be copied, reproduced, translated or stored either wholly or in part.

HYPERCOM GmbH reserves the right to make technical changes to this device without notice.

All rights are reserved.

Technical Data

Dimensions	Overall: 143 x 92 x 34 mm (Base) (LxWxH) 143 x 92 x 44 mm (Extended) (LxWxH) Cut-Out: 120 x 82 mm (LxW)
Weight	Base Version: 460g (No cables or packing) Extended Version: 535g (No cables or packing)
Approvals	PCI-PED, ZKA, ep2, Intrac
Housing	Black plastic ABS
Interfaces	1 x Power 1 x or 2x Serial (option) 1 x USB (option) 1 x LAN (option) 1 x Secure Digital/Multi Media card (option) 4 slots for SAMs (ID000 format) (option)
Keyboard	16 – Key Anti-Vandal Keyboard Tamper Evident stainless steel
Display	132 x 64 dot Backlit Graphics Display
Electrical Supply	Vin 10-30 V DC
Microcontroller and Memory	32-Bit RISC Processor Flash Memory: 2MB SRAM Memory: 512KB
Environmental (for all variants except from P950-3501 / 3502)	Approved for <i>Outdoor Use</i> Operating Temperature: -25 to +65 °C Storage Temperature: -30 to +70 °C Relative Humidity (non condensing): 5 % to 85 %
Environmental (P950-3501 / 3502)	Approved for <i>Indoor Use</i> Operating Temperature +5 to +45 °C Storage Temperature: -30 to +70 °C Relative Humidity (non condensing): 5 % to 85 %