



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA
SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES
EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD. LAS
ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN
SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL
PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA
COMUNIDAD DE MADRID**

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

CONTROL DOCUMENTAL:

Autor del proyecto:	D. Carlos Barroso Nieto / D. Enrique Somonte Camacho	
Director del Proyecto:	D. Francisco Javier Sanz Jiménez	
Director Técnico:	D. Dionisio Izquierdo Bravo	
Edición	Fecha	Nº Actividad
V1.12	Junio 2022	21-090V / 21-091V

ÍNDICE

1. OBJETO	10
2. ALCANCE	11
3. ANTECEDENTES	19
4. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS	21
4.1 CONDICIONES GENERALES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE.....	22
4.2 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS	22
4.3 CONDICIONES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LOS TRABAJOS A DESARROLLAR	23
4.4 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE MCA.....	23
4.5 NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	24
4.5.1 NORMAS GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	24
4.5.2 NORMAS DE METRO PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	24
4.5.3 HORARIOS Y LIMITACIONES EN LOS TRABAJOS DE INSTALACIÓN	25
4.6 NORMAS ESPECÍFICAS DE ESTE PLIEGO	26
4.7 PROGRAMAS DE CÁLCULO.....	26
4.8 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	26
4.9 CIBERSEGURIDAD.....	27
4.9.1 REQUISITOS ESPECÍFICOS DE CIBERSEGURIDAD.....	27
4.9.2 NORMAS EN MATERIA DE CIBERSEGURIDAD	27
4.10 BIBLIOGRAFÍA	28
4.11 OTRAS REFERENCIAS	28
5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS	29
6. REQUISITOS DE DISEÑO	33
7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES	34
8. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	34

8.1	SUMINISTROS Y SERVICIOS A LAS QUE SE REFIERE EL PLIEGO	34
8.1.1	TRABAJOS GENERALES PARA LA INSTALACIÓN	35
8.1.2	RETIRADA	36
8.1.3	INSTALACIÓN DE METTA E4.0.....	36
8.1.4	INTEGRACIÓN CON EL TCE-M, SCADA, COMMIT Y LA PASARELA DE PAGO Y OTROS SISTEMAS.	37
8.1.5	SOFTWARE	37
9.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES	38
9.1	CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y EQUIPOS	38
9.1.1	UNIFICACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS.....	39
9.1.1.1	Normalización:	39
9.1.1.2	Intercambiabilidad:	39
9.1.2	FABRICACIÓN DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS	40
9.1.3	ACOPIO, DISTRIBUCIÓN Y TRANSPORTE DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS	41
9.1.4	INSPECCIONES Y ENSAYOS	41
9.1.4.1	Inspecciones.....	41
9.1.4.2	Ensayos.....	42
9.2	RECEPCIÓN	43
9.3	CERTIFICACIÓN FINAL DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.....	43
9.4	PLAN DE CALIDAD	43
9.5	PLAN DE TRABAJOS	44
9.6	DOCUMENTACIÓN FINAL.....	44
9.6.1	PROPIEDAD DE LA DOCUMENTACIÓN	45
9.6.2	DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR	45
9.6.3	SOPORTE INFORMÁTICO DE LA DOCUMENTACIÓN	47
9.6.4	FORMACIÓN.....	48
9.6.4.1	Introducción y objetivos.....	48
9.6.4.2	Tipos de cursos.....	50
9.6.4.3	Número de cursos y manuales.....	51
9.6.4.4	Personal y lugar	52
9.6.4.5	Duración de los cursos	53
9.6.4.6	Formación-colaboración en la puesta a punto y garantía	53

10. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	54
10.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS MÁQUINAS DE VENTA E4.0	54
10.1.1 FUNCIONES BÁSICAS DE LAS MÁQUINAS DE VENTA E4.0	55
10.1.2 ESTRUCTURA EXTERIOR Y CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES	56
10.1.2.1 Armazón exterior	56
10.1.2.2 Medidas del equipo de venta	56
10.1.2.3 Aspecto y diseño	57
10.1.2.4 Puerta exterior	58
10.1.2.5 Elementos de interacción	58
10.1.2.6 Otros elementos	59
10.1.3 PUERTA DE SEGURIDAD Y CERRADURAS	60
10.1.4 DISEÑO INTERIOR	62
10.1.5 GRABACIÓN DE TÍTULOS	63
10.1.6 EXPENDICIÓN DE TARJETAS	63
10.1.6.1 Características de los dispensadores	64
10.1.6.2 Software de los dispensadores	65
10.1.7 MONEDERO	66
10.1.7.1 Admisión de monedas	67
10.1.7.2 Recuperación del dinero introducido por el usuario	68
10.1.7.3 Recarga de monedas	69
10.1.7.4 Gestión del cambio	70
10.1.7.5 Recaudación de las monedas	72
10.1.8 BILLETTERO CON DEVOLVEDOR	74
10.1.9 PAGO ELECTRÓNICO	75
10.1.10 EMISOR DE RECIBOS	77
10.1.11 INTERACCIÓN CON EL CLIENTE	77
10.1.11.1 Pantalla	78
10.1.11.2 Sistema de videointerfonía	79
10.1.11.3 Bucle magnético	80
10.1.11.4 Bandeja de entrada a tolva	81
10.1.11.5 Pantalla para mantenimiento	81
10.1.11.6 Boquillas de entrada	81
10.1.12 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	82
10.1.12.1 Alimentación	82
10.1.12.2 Sistema de Alimentación Ininterrumpida	83

10.1.12.3	Condiciones ambientales	84
10.1.13	UNIDAD DE CONTROL Y ALMACENAMIENTO.....	85
10.1.14	GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES.....	86
10.1.15	SISTEMA DE SEGURIDAD	87
10.1.16	MANTENIMIENTO.....	87
10.1.17	SOFTWARE.....	89
10.1.17.1	Registro de la información	91
10.1.17.2	Alarmas técnicas.....	92
10.1.17.3	Tablas de alarmas técnicas.....	93
10.1.17.4	Registro de operaciones.....	93
10.1.17.5	Registro de las últimas transacciones	94
10.1.17.6	Información de mantenimiento	94
10.1.18	INTERFAZ DE VENTA DE TÍTULOS	94
10.1.18.1	Venta Normal	96
10.1.18.2	Uso Fácil mediante control por voz.....	101
10.1.19	MENÚS DE ACCESO EN FUNCIÓN DEL PERFIL DE USUARIO.....	102
10.1.19.1	Menús Supervisor Comercial y Supervisión	103
10.1.19.2	Menú Mantenimiento	105
10.1.19.3	Menú Recarga	107
10.1.19.4	Menú Recaudación.....	107
10.1.19.5	Modo de hibernación.....	108
10.1.19.6	Modo Fuera de Servicio	109
10.1.20	INTEGRACIONES	109
10.1.20.1	Integración con SCADA.....	110
10.1.20.2	Integración con el TCE-M	112
10.1.20.3	Integración con COMMIT	113
10.1.20.4	Integración de la videointerfonía.....	116
10.1.20.5	Arquitectura centralizada.....	117
10.1.20.6	Integración con el Gestor de Contenidos.....	121
10.1.21	CIBERSEGURIDAD	121
10.2	MANTENIMIENTO PARA EL PERIODO POSTERIOR A GARANTÍA DEL SISTEMA DE VENTA Y CONTROL DE PEAJE	124
10.3	CONFORMIDAD DE LOS EQUIPOS DESTINADOS AL SISTEMA DE VENTA Y CONTROL DE PEAJE	125
10.4	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS TARJETAS SIN CONTACTO.....	125

10.5	CONDICIONES ESPECÍFICAS EN LA FABRICACIÓN DE LAS MÁQUINAS DE VENTA	125
10.5.1	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES	125
10.5.2	MODULARIDAD	126
10.5.3	HOMOGENEIDAD	126
10.5.4	DISEÑO DEL FRETE DE LA MÁQUINA DE VENTA PARA UTILIZACIÓN POR INVIDENTES Y PMR	127
10.5.5	ASPECTOS DE SEGURIDAD	127
10.5.6	CONDICIONES DE TRABAJO	132
10.5.7	ELECTRÓNICA DE CONTROL	134
10.6	CONDICIONES ESPECÍFICAS EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	135
10.6.1	INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD	135
10.6.2	ANCLAJES QUÍMICOS	140
10.6.3	DESMONTAJES	141
10.6.4	APERTURA DE ROZAS, MECHINALES Y TALADROS	141
10.6.5	ARQUETAS	142
10.7	CONDICIONES ESPECÍFICAS EN LA INSTALACIÓN DE LAS MÁQUINAS DE VENTA EN ESTACIÓN	143
11.	GARANTÍA	144
11.1	OBJETO	144
11.2	PLAZO	144
11.3	ALCANCE	144
11.3.1	DERECHOS	144
11.3.2	OBLIGACIONES	145
11.3.3	PROCEDIMIENTO	146
11.4	NIVELES DE SERVICIO	146
11.4.1	TIEMPO DE RESPUESTA	147
11.4.2	FIABILIDAD TÉCNICA	148
11.4.3	TIEMPO DE RESOLUCIÓN	148
11.4.4	RATIOS DE CALIDAD EXIGIDOS	149
11.5	SEGUIMIENTO DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA	149

11.6 EXCLUSIONES A LA GARANTÍA	150
12. OBLIGATORIEDAD SUBSIDIARIA DEL CONTRATISTA ANTE LOS PREJUICIOS OCASIONADOS A TERCEROS	150
13. PLANIFICACIÓN	151
14. INFORMACIÓN DE PRESUPUESTOS.....	153
14.1 DESGLOSE DE PRECIOS LOTE 1	153
14.2 RESUMEN LOTE 1	174
14.3 DESGLOSE DE PRECIOS LOTE 2	175
14.4 RESUMEN LOTE 2	212
14.5 RESUMEN TOTAL.....	212
15. REVISIÓN DE PRECIOS.....	213
16. ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS BÁSICOS	213

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Desglose de instalación de máquinas de venta por estación [LOTE 1]	12
Tabla 2 Desglose de instalación de máquinas de venta por estación [LOTE 2]	13
Tabla 3 Desglose de instalación de máquinas de venta por vestíbulo [LOTE 1]	18
Tabla 4 Desglose de instalación de máquinas de venta por vestíbulo [LOTE 2]	19
Tabla 5 Abreviaturas y definiciones	33
Tabla 6 Grados de criticidad según tipo de incidencia.....	147
Tabla 7 Tiempos de reparación exigidos en función de la criticidad de las incidencias	147
Tabla 8 Rangos de Valoración para las máquinas de venta.	149

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Medidas de referencia para la máquina de venta E4.0.....	57
Figura 2 Elementos de interacción con el usuario y su ubicación.....	59
Figura 3 Módulo dispensador de tarjetas	64
Figura 4 Lector NFC	76
Figura 5 Impresora térmica	77
Figura 6 Serigrafía bucle inductivo	81
Figura 7 Ejemplo de pantalla de inicio de una METTA E4.0	96
Figura 8 Búsqueda de destino introduciendo texto. Interfaz adaptado a las medidas PMR.....	99
Figura 9 Ejemplo de diseño para la identificación en la METTA E4.0	103
Figura 10 Diagrama de SCADA de Venta y Peaje	112
Figura 11 Competencias de COMMIT	114
Figura 12 Arquitectura de Venta y Peaje para su integración en COMMIT	115
Figura 13 Integración de sistema en COMMIT.....	116
Figura 14 Arquitectura del Sistema de Venta Centralizada	117
Figura 15 Disposición del Middleware entre sistemas.....	120

1. OBJETO

El objetivo del presente Pliego de Prescripciones Técnicas (en adelante, PPT) es la definición y valoración de todas y cada una de las actuaciones encaminadas a la fabricación, suministro e instalación de una serie de máquinas de venta de títulos de transporte, de tipo METTA E4.0, para disponer de ellas en el marco de los proyectos de Modernización y Accesibilidad de estaciones de Metro de Madrid S.A. (en adelante, METRO).

Dicho proyecto surge para dar continuidad a las actuaciones iniciadas en la estación de Gran Vía, en la que actualmente prestan servicio máquinas automáticas y equipos de control de peaje con un nuevo diseño y funcionalidades, bajo el **modelo de Estación 4.0**, cuya línea a seguir es la integración de las nuevas tecnologías con diseños innovadores, resultando en sistemas cuyas características se ven optimizadas y su uso facilitado. Estos equipos se comenzaron a dar servicio en esta estación en junio de 2021. Durante el tiempo que llevan funcionando han demostrado las bondades que caracterizan estos sistemas.

También está en marcha un plan de Accesibilidad y Modernización de estaciones de METRO. Se ha decidido aprovechar las localizaciones que son objeto de este plan para ampliar el nuevo modelo en los sistemas de Venta y Peaje. Con ello se enfatiza aún más en los objetivos esenciales del Plan. Por un lado, la Accesibilidad, pilar sobre el que se diseñaron los equipos de Venta y Peaje. Por otro, la imagen de modernidad, requisito básico que se tuvo en cuenta a la hora de generar sus diseños.

Los nuevos equipos se instalarán en varias fases. La segunda fase, que es objeto de este PPT, incluirá dos lotes. Cabe destacar que dichos lotes son excluyentes, es decir, la entidad contratista del primero no podrá serlo del segundo, salvo que no haya ninguna otra oferta válida. El primero de los lotes incluye la sustitución de los equipos de las estaciones de la Línea 8: Nuevos Ministerios, Colombia, Pinar de Rey, Mar de Cristal, Feria de Madrid, Aeropuerto T1-T2-T3 y Barajas. Asimismo, el segundo lote se refiere a estaciones donde el Plan de Accesibilidad y Modernización ya se ha ejecutado, e incluye Bilbao, Tribunal, Alfonso XIII, Arturo Soria, Ascao, Esperanza, Príncipe de Vergara, Pueblo Nuevo, Pavones, Barrio de la Concepción, Portazgo, y Príncipe Pío.

Para este proyecto se fabricarán máquinas de venta de nueva generación, los cuales unificarán las nuevas tecnologías con diseños innovadores que facilitarán su uso y mejorarán y optimizarán las características de los sistemas.

De esta manera, el presente pliego describe, además de las características que han de tener las máquinas de venta que deben fabricarse, todas las tareas necesarias para su **integración y**

configuración con los distintos sistemas de los que forman parte, como son las herramientas de gestión corporativas, aplicaciones de control, etc.

Por último, también es objeto de este pliego la definición de las operaciones necesarias para retirar de las estaciones en las que se interviene, las actuales máquinas de venta, y su traslado al lugar donde determine el Responsable del Contrato.

2. ALCANCE

Las actuaciones incluidas en este contrato podrán ser cofinanciadas al 40 % con cargo al Programa Operativo 2021-2027 FEDER de la Comunidad de Madrid.

El alcance engloba dos grandes partes:

- Retirada de máquinas de venta instaladas actualmente en la Red: esta parte incluye desinstalación de los equipos, saneamiento del cableado asociado (en caso de considerarse necesario), retirada y transporte al lugar donde METRO indique.
- Fabricación, suministro e instalación de las nuevas máquinas de venta de diseño E4.0, con las características técnicas y funcionales adecuadas para permitir su funcionamiento en el conjunto de los sistemas de METRO, y del sistema tarifario del Consorcio Regional de Transportes de la Comunidad de Madrid (CRTM), para la remodelación de las estaciones.

En el alcance de este pliego también está incluido el gasto necesario de divulgación con vallas publicitarias y carteles a cargo del contratista, siendo esto una necesidad para los proyectos cofinanciados por fondos FEDER.

En este proyecto, las máquinas de venta que se instalen en las estaciones, deberán estar **diseñadas de acuerdo a las pautas** propuestas en el proyecto de la **Estación 4.0**, tanto en su diseño como en su funcionalidad. A continuación, se resumen las estaciones y los equipos nuevos que se instalan en cada una de ellas. En cualquier caso, la siguiente tabla ha de tomarse como referencia, pudiendo producirse variaciones en fase de ejecución que impliquen cambios tanto en las localizaciones, como en la distribución de los equipos en cada estación, como en el número de estaciones donde se instalen:

No.	Estación	Máquinas de Venta de tipo E4.0
1	Nuevos Ministerios	23
2	Colombia	4
3	Pinar del Rey	3
4	Mar de Cristal	4
5	Feria de Madrid	6
6	Aeropuerto T1-T2-T3	19
7	Barajas	4
8	Estancias de METRO (1 preserie + 1 equipo)	2
-	TOTAL	65

Tabla 1 Desglose de instalación de máquinas de venta por estación [LOTE 1]

No.	Estación	Máquinas de Venta de tipo E4.0
1	Bilbao	7
2	Tribunal	8
3	Alfonso XIII	4
4	Arturo Soria	5
5	Ascao	5

No.	Estación	Máquinas de Venta de tipo E4.0
6	Esperanza	3
7	Príncipe de Vergara	5
8	Pueblo Nuevo	8
9	Pavones	4
10	Barrio de la Concepción	6
11	Portazgo	10
12	Príncipe Pío	13
13	Estancias de METRO (1 preserie + 1 equipo)	2
-	TOTAL	80

Tabla 2 Desglose de instalación de máquinas de venta por estación [LOTE 2]

Todos los equipos que se suministren deberán ser técnica y funcionalmente homogéneos, y permitirán la lectura de tarjetas ISO 14443 A y B, o equivalente. Se entiende que podrán admitirse normas equivalentes, a excepción de que dichas normas sean exigibles por las autoridades nacionales mediante referencia a legislación aplicable o, de que sea imposible aplicar soluciones equivalentes.

En todos los elementos, módulos y subconjuntos, se indicará el MTBF, MCBF y MTTR, indicando las premisas de su cálculo (número de ciclos de operación por hora o día, etc.).

En general los equipos deberán reunir unas características de robustez mecánica y eléctrica, bajo nivel de ruido, de arquitectura modular. Su operativa será fácil y sencilla, con facilidad para el mantenimiento y la ampliación y modificación del software. Deberán mantener los datos ante cualquier falta o variación esporádica de la tensión de la red de alimentación, debiendo asegurar que siempre finalizará la operación en curso. Las comunicaciones desde los equipos tanto al Ordenador de Telecontrol Centralizado de Estación (TCE-M) como a SCADA deberá realizarse

por medio de red local ETHERNET, con el fin de minimizar la probabilidad de error en las comunicaciones digitales por ruidos externos.

El alcance del proyecto será el suministro y montaje de los equipos, puesta en servicio en las condiciones que se puedan considerar incorporadas de forma homogénea en el sistema de expendición y control de títulos de transporte en explotación de METRO y del CRTM, de acuerdo con la descripción y los trabajos que se especifican en este PPT.

La entrega de los equipos se realizará de acuerdo al siguiente esquema:

- **Una (1) máquina de venta de títulos de transporte de tipo METTA E4.0 en preserie**, diseñada siguiendo los criterios marcados por el proyecto de la Estación 4.0 de METRO, En ella se realizarán las pruebas de conformidad.
- **Suministro y montaje** de las máquinas de venta estipuladas en cada uno de los Lotes del proyecto, siguiendo la especificación acordada en la fabricación del equipo en preserie, con las mejoras detectadas en la conformidad, que también serán incorporadas al equipo de venta en preserie, para su instalación en las estaciones del alcance de este documento.

En particular, el alcance de este pliego para el sistema de Venta es el siguiente, dividido en dos lotes:

LOTE 1

- Presentación y pruebas de **una (1) máquina de venta en preserie, a conformar** en METRO, según las especificaciones de la Estación 4.0.
- **Retirada de las máquinas de venta** de las estaciones donde sea necesario, para su entrega en la ubicación que determine el Responsable del Contrato. Esta retirada incluirá el saneamiento del cableado si en su replanteo se considerara necesario.
- **Suministro e instalación de sesenta y cuatro (64) máquinas de venta PMR, de tipo METTA E4.0**, adaptadas **según las especificaciones de la Estación 4.0**, con capacidad para expender y recargar títulos de transporte, por lo que dispondrán de dispositivos para procesar títulos en formato de tarjeta sin contacto (Tipo A y B) para su integración en el Proyecto de Billética Inteligente para el Transporte (BIT) desarrollado en el CRTM. Tendrán que ser capaces de funcionar mediante una arquitectura centralizada. Admitirá distintos medios de pago, en monedas, en papel moneda, mediante tarjeta bancaria y pago sin contacto, e incluirá todas las integraciones y homologaciones necesarias. Se

podrán realizar videollamadas entre usuarios y agentes de METRO. La interfaz de venta se presentará en distintos idiomas, y deberá tener un sistema de navegación alternativo, basado en el Lenguaje Natural. Estas máquinas deberán ser entregadas con el software desarrollado a partir de las especificaciones dadas en este pliego o durante la ejecución del contrato, y con todas las funcionalidades que en el momento de su implementación estén presentes en las máquinas de venta de la Red de METRO.

- **Integración** de las máquinas de venta del punto anterior en los distintos sistemas de control y centralización con los que interactúa (TCE-M, SCADA, COMMIT, Pasarela de Pago...), y todas las modificaciones que para ello se tengan que realizar en dichos sistemas.
- Configuración y puesta en explotación.
- Pruebas de recepción provisional de los equipos.
- Documentación de los sistemas y de su instalación (íntegramente en castellano).
- Formación del personal a los distintos niveles.
- Homologación EMV, en el caso de que las entidades bancarias (RedSys, VISA, MasterCard...) así lo soliciten, independientemente de si el lector de pago bancario instalado haya o no sido certificado previamente por Metro de Madrid. El contratista asumirá todos los costes que estas tareas puedan producir, garantizando en cualquier caso el cumplimiento de los plazos e hitos de este pliego.

LOTE 2

- Presentación y pruebas de **una (1) máquina de venta en preserie, a conformar** en METRO, según las especificaciones de la Estación 4.0.
- **Retirada de las máquinas de venta** de las estaciones donde sea necesario, para su entrega en la ubicación que determine el Responsable del Contrato. Esta retirada incluirá el saneamiento del cableado si en su replanteo se considerara necesario.
- **Suministro e instalación de setenta y nueve (79) máquinas de venta PMR, de tipo METTA E4.0**, adaptadas **según las especificaciones de la Estación 4.0**, con capacidad para expender y recargar títulos de transporte, por lo que dispondrán de dispositivos para procesar títulos en formato de tarjeta sin contacto (Tipo A y B) para su integración en el Proyecto de Billética Inteligente para el Transporte (BIT) desarrollado en el CRTM. Tendrán que ser capaces de funcionar mediante una arquitectura centralizada. Admitirá distintos medios de pago, en monedas, en papel moneda, mediante tarjeta bancaria y pago sin contacto, e incluirá todas las integraciones y homologaciones necesarias. Se podrán realizar videollamadas entre usuarios y agentes de METRO. La interfaz de venta se presentará en distintos idiomas, y deberá tener un sistema de navegación alternativo,

basado en el Lenguaje Natural. Estas máquinas deberán ser entregadas con el software desarrollado a partir de las especificaciones dadas en este pliego o durante la ejecución del contrato, y con todas las funcionalidades que en el momento de su implementación estén presentes en las máquinas de venta de la Red de METRO.

- **Integración** de las máquinas de venta del punto anterior en los distintos sistemas de control y centralización con los que interactúa (TCE-M, SCADA, COMMIT, Pasarela de Pago...), y todas las modificaciones que para ello se tengan que realizar en dichos sistemas.
- Configuración y puesta en explotación.
- Pruebas de recepción provisional de los equipos.
- Documentación de los sistemas y de su instalación (íntegramente en castellano).
- Formación del personal a los distintos niveles.
- Homologación EMV, en el caso de que las entidades bancarias (RedSys, VISA, MasterCard...) así lo soliciten, independientemente de si el lector de pago bancario instalado haya o no sido certificado previamente por Metro de Madrid. El contratista asumirá todos los costes que estas tareas puedan producir, garantizando en cualquier caso el cumplimiento de los plazos e hitos de este pliego.

Las características y diseño de los equipos suministrados, permitirán su control y centralización desde el Cuarto de Control de Instalaciones (CCI), desde el centro de Telemando de Instalaciones y Control de Seguridad (TICS) y desde el Puesto Central de METRO.

En un principio, y a falta del replanteo concreto que se deberá hacer en cada estación, los nuevos equipos se instalarán en el mismo lugar en el que se encuentran los equipos actuales. En caso de limitaciones de espacio, razones de demanda, o de cualquier otra índole, será el Responsable del Contrato quien indicará la localización exacta de instalación de los equipos nuevos.

Las tareas de retirada e instalación se harán preferentemente en horario nocturno. Si las condiciones lo permiten y se autoriza por el responsable del Contrato, se podrá trabajar en horario nocturno y diurno y en hasta tres turnos incluidos los fines de semana, aunque este será un escenario poco habitual.

En todo trabajo que se realice en la estación, se debe asegurar siempre que se queda una máquina de venta, si no dos, totalmente operativa y con todas sus prestaciones en funcionamiento en el vestíbulo. Debe tenerse este punto en cuenta a la hora de elaborar la planificación, así como el tiempo estimado desde que una máquina de venta se instala físicamente en la estación, hasta que se comprueba que queda correctamente integrada con los sistemas de la estación (TCE-M, SCADA, GesReVe, Pago Electrónico...) y puede finalmente

ponerse en servicio. De esta manera, con total seguridad existirá un periodo transitorio donde coexistirán con normalidad ambos tipos de máquinas de venta funcionando en el vestíbulo.

Asimismo, si finalmente no se instalan todos los equipos en las estaciones indicadas en este pliego, será el Responsable del Contrato el que indicará la o las estaciones donde se instalarán o el lugar donde deberán ser trasladadas.

A continuación, se resume a nivel de vestíbulo la ubicación de las máquinas de venta a instalar, diferenciando las que pertenecen a cada uno de los dos lotes. Para el lote 1 el alcance es el siguiente:

No.	Estación	Vestíbulo	Máquinas de Venta de tipo E4.0
1	Nuevos Ministerios	Orense	4
		RENFE Centro Comercial	3
		RENFE Distribuidor	5
		Castellana	7
		RENFE a L10	2
		RENFE a L8	2
2	Colombia	Único	4
3	Pinar del Rey	Único	3
4	Mar de Cristal	Único	4
5	Feria de Madrid	Único	6
6	Aeropuerto T1-T2-T3	Único	19

No.	Estación	Vestíbulo	Máquinas de Venta de tipo E4.0
7	Barajas	Único	4
8	Estancias de Metro	-	2
-	-	-	65

Tabla 3 Desglose de instalación de máquinas de venta por vestíbulo [LOTE 1]

Para el lote 2, el alcance es el siguiente:

No.	Estación	Vestíbulo	Máquinas de Venta de tipo E4.0
1	Bilbao	Central	5
		Luchana	2
2	Tribunal	Barceló	5
		Fuencarral	3
3	Alfonso XIII	Único	4
4	Arturo Soria	Arturo Soria	3
		Ulises	2
5	Ascao	Único	5
6	Esperanza	Único	3
7	P. Vergara	P. Vergara	3

No.	Estación	Vestíbulo	Máquinas de Venta de tipo E4.0
		P. Vergara / Ascensor	2
8	Pueblo Nuevo	Emilio Ferrari	5
		Vicente Espinel	3
9	Pavones	Único	4
10	B. Concepción	B. Concepción	4
		Nuevo / Ascensor	2
11	Portazgo	Albufera	3
		Palomeras	3
		Josefa Díaz	2
		Payaso Fofó	2
12	Príncipe Pío	Paseo de la Florida	9
		RENFE	4
13	Estancias de Metro	-	2
-	-	-	80

Tabla 4 Desglose de instalación de máquinas de venta por vestíbulo [LOTE 2]

3. ANTECEDENTES

El parque actual de equipos de Venta es de 1278 máquinas automáticas. Sin contar los nuevos equipos instalados en Gran Vía, el resto cuenta con una antigüedad media de casi 20 años. De

ellos, el 32 % no cuenta con todos los medios de pago disponibles, y tan solo en torno al 4 % están adaptadas completamente a la normativa PMR.

Los equipos de Venta de METRO tienen una arquitectura hardware y software de los años 90, por lo que se considera imprescindible una evolución en este aspecto para poder mejorar el rendimiento tanto de sus funcionalidades actuales como de las que están por venir.

En los últimos años METRO ha puesto especial énfasis en mejorar la eficiencia energética de todas sus instalaciones, con proyectos como el Gestor Inteligente de Ventilación (GIV) o la implantación de sistemas de Free Cooling. Debido a la antigüedad de los equipos que integran los sistemas de Venta y Peaje, esta eficiencia energética no fue pensada en su diseño original, y es un evidente punto de mejora.

Teniendo lo anterior en cuenta, se pretende aprovechar que METRO está inmerso en un plan de modernización denominado Estación 4.0, cuyo objetivo es mejorar las instalaciones y reducir costes del ciclo de vida de las instalaciones. Ya que dentro de las instalaciones que está previsto modernizar están contemplados los Sistemas de Venta y Peaje, y con la experiencia previa de la implantación de nuevas máquinas de venta en la estación de Gran Vía, se considera esta una gran oportunidad para comenzar a incorporar este modelo de Estación 4.0 a toda la Red de explotación de METRO.

Este proceso de modernización de los sistemas de Venta y Peaje ya se ha iniciado con la apertura de la nueva estación de Gran Vía (puesta en servicio en julio de 2021). Este primer paso ha permitido validar los avances tecnológicos y funcionales de estos equipos, con unos resultados positivos, justificando así la planificación de su extensión al resto de la Red de explotación de METRO.

Hay que considerar que el hecho de la retirada definitiva del soporte en papel para los títulos de transporte realizado el pasado 1 de enero de 2018, posibilita la eliminación de la totalidad de los conjuntos mecánicos asociados a los lectores magnéticos, tanto en equipos de Venta como en equipos de Peaje y por lo tanto permite la implantación de los nuevos equipos basados exclusivamente en tecnología sin contacto (*contactless*) para el tratamiento de los títulos especificados por el CRTM para el Transporte Público.

A partir de esta ejecución, METRO podrá comenzar con la extensión de estos avances y mejoras en los equipos de Venta y de Peaje al resto de la red de explotación, permitiendo de esta manera facilitar la experiencia del cliente, aportarle facilidades de uso, proporcionarle una mejor y más completa información, y reducir los costes operacionales de estos Sistemas.

Una mejora importante dentro de todos estos cambios propuestos es la accesibilidad, ya que, como se ha comentado anteriormente, tan solo un número mínimo de equipos son de tipo PMR.

Es por ello que, dentro de los planes estratégicos establecidos por la Dirección de METRO, uno de los objetivos más importante es la realización de trabajos y actuaciones para mejorar la accesibilidad de las instalaciones, supresión de barreras e incremento de la capacidad del transporte.

La constante voluntad de METRO por ofrecer el mejor servicio posible a sus usuarios, implica la realización de trabajos en pro de mejorar la calidad y los niveles de seguridad, manteniendo vigentes sus ventajas originales de seguridad, rapidez, fiabilidad y comodidad, que con las adaptaciones y mejoras que acompañan al avance tecnológico, han convertido a METRO en un elemento clave y cotidiano en la vida de los ciudadanos.

4. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS

En general, serán de aplicación las prescripciones que figuran en las normas, instrucciones o reglamentos oficiales que guardan relación con los trabajos del presente PPT, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas y que se encuentran en vigor en el momento de redactar el presente PPT.

Se considerarán todas las modificaciones y ampliaciones de las citadas normas.

En caso de discrepancias entre las normas y salvo manifestación expresa en contra, se entenderá válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones legales se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

De la misma forma, se deberán considerar siempre las últimas versiones o actualizaciones de todos los documentos referenciados a lo largo del presente PPT.

Todas las prescripciones y especificaciones técnicas que se formulen en el presente pliego por referencia a cualesquiera de las tipologías normativas recogidas por el artículo 60.3 b) de la Directiva 2014/25/UE, de 26 de febrero, sobre Contratación Pública, habrán de entenderse hechas también a sus equivalentes, correspondiendo al Contratista acreditar dicha equivalencia en la forma establecida en el artículo 60.5 de la mencionada Directiva.

4.1 CONDICIONES GENERALES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE

Con el fin de minimizar el impacto medioambiental, no sólo se tendrá en cuenta la explotación y mantenimiento de los equipos, sino también su diseño, fabricación, selección y manipulaciones de materiales. Se considerará la afección al medio ambiente desde el origen del Proyecto, y toda solución técnica o estética será precedida de un riguroso análisis para la integración de los siguientes aspectos:

- Siempre que sea viable, se presentará la alternativa de diseño que genere menos emisiones, ruidos, vibraciones y/o radiaciones electromagnéticas; así como el menor consumo de agua y energético posible.
- Se proyectarán las instalaciones y metodologías necesarias para la correcta gestión de los residuos que se vayan a generar.
- Se proyectarán e implantarán las medidas oportunas para evitar cualquier vertido de sustancias peligrosas.
- Se tendrá en cuenta que el horario de trabajo minimice las molestias que se pudieran ocasionar por ruido emitido al exterior.
- Se tendrá en cuenta el impacto visual negativo que pudiera tener la instalación/obra/trabajo, tomando las medidas necesarias para minimizarlo.

En caso de que se vayan a instalar o diseñar equipos se valorará que:

- La fuente de energía sea renovable.
- La fuente de energía sea gas natural, hidrógeno o electricidad.
- El equipo no genere emisiones de gases contaminantes por combustión.
- El equipo no genere radiaciones electromagnéticas significativas.
- El equipo no genere ruidos ni vibraciones significativas.
- Se minimice el consumo de agua del equipo una vez inicie su actividad.

4.2 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos generados serán gestionados por el Contratista, de acuerdo con la legislación vigente y debe evidenciarlo entregando a METRO cualquier documentación que le sea requerida

(autorizaciones, albaranes de entrega a gestor autorizado, documentos de control y seguimiento, etc.).

El Contratista está obligado a restituir a su estado original, sin que proceda abono por dicho concepto, todas las áreas utilizadas como acopios. Si por necesidades de la ejecución, parte del material existente en un acopio fuera considerado excedente, el Contratista se hará cargo del mismo, según lo prescriba el Responsable del Contrato.

4.3 CONDICIONES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LOS TRABAJOS A DESARROLLAR

Los trabajos desarrollados dentro de este PPT deberán cumplir los requisitos legales en materia de prevención de riesgos laborales, según lo establecido por METRO en su Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales.

El Contratista deberá efectuar, conjuntamente con METRO y antes del inicio de los trabajos, la coordinación preventiva de actividades empresariales, atendiendo a lo dispuesto en el proceso operativo PRL-PO.04 "Coordinación de actividades empresariales" integrado en el Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales de METRO.

4.4 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE MCA

En caso de que durante la ejecución del contrato se detectase amianto en las instalaciones de Metro de Madrid, los trabajos serán suspendidos hasta la eliminación o tratamiento específico de dicho material. Esta suspensión de los trabajos afectará únicamente a la zona donde se haya localizado dicho material.

Estos trabajos propios del desamiantado se realizarán con medios ajenos al Contratista.

Una vez finalizados los trabajos de desamiantado se continuará con la ejecución del proyecto por parte del Contratista en la zona afectada.

De modo general, mientras se producen los trabajos propios de desamiantado, la zona próxima debe ser aislada, protegida y debidamente señalizada, no pudiendo existir concurrencia de actividades. Se delimitará claramente la zona con riesgo de exposición al amianto siendo inaccesibles para personal no autorizado evitando la dispersión de polvo fuera de los locales o lugares de acción y limpiando adecuadamente el área afectada al fin de los trabajos.

4.5 NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos e instalaciones que se proyecten, básicamente consistirán en lo siguiente:

- Trabajos de replanteo, acopio y transporte en general.
- Suministro de todos y cada uno de los materiales y equipos de la instalación.
- Instalación e integración del equipamiento.
- Pruebas y puesta en servicio de todos los sistemas.
- Documentación completa de la Instalación y equipos.
- Garantía.

4.5.1 Normas generales para la realización de los trabajos

Los trabajos objeto del presente contrato se llevarán a efecto mediante la plena observancia y cumplimiento de todas las disposiciones jurídicas vigentes, actuales y futuras, que afecten a dichos trabajos, ya se trate de normas, reglamentaciones, ordenanzas, instrucciones o cualquier otro rango, y tanto tengan carácter o ámbito europeo, nacional, autonómico o local.

El Contratista se compromete a realizar los trabajos teniendo en cuenta el cumplimiento de las normas vigentes en METRO, como son las normas para corte y reposición de alta tensión, comunicaciones con trenes y vehículos, etc., las cuales deberán hacer conocer al personal involucrado en los trabajos antes del inicio de la misma.

En caso de que el Contratista incurra en el incumplimiento de estas normas, el Responsable del Contrato podrá paralizar los trabajos hasta que el Contratista asegure y demuestre el cumplimiento de las mismas.

En cualquier caso, las normas que sean requeridas para la ejecución de los trabajos serán proporcionadas a la empresa contratista tras la firma del contrato.

4.5.2 Normas de METRO para la realización de los trabajos

El Contratista se compromete a realizar los trabajos teniendo en cuenta el cumplimiento de las normas vigentes en METRO, las cuales deberán hacer conocer a su personal responsable de los trabajos.

Estas normas, que se recogerán oportunamente, son las siguientes:

- Normas maniobras de corte y reposición Instalaciones Eléctricas.

- Normas para la seguridad de los agentes en relación con la circulación.
- Procedimiento de homologación de conductores de empresas externas.
- Normas maniobras de corte y reposición Alta Tensión.
- Evaluación general de riesgos de lugares de trabajo.
- Manual de estilo para las comunicaciones establecidas con trenes y vehículos.

4.5.3 Horarios y limitaciones en los trabajos de instalación

Los trabajos en una zona sin servicio no se verán afectados por limitación de horario. Sin embargo, en los trabajos a efectuar en los tramos en explotación, el Contratista tendrá que realizar necesariamente los trabajos teniendo en cuenta lo siguiente:

Trabajos en túnel:

Normalmente se autoriza el posible paso al túnel alrededor de las 2:30 h. de la madrugada, y una hora antes de abrir servicio debe retirarse todo el personal que pueda estar trabajando en el túnel, permitiendo así el movimiento inicial de las unidades de tren para situarse en su punto de partida y poder comenzar el servicio sin demora alguna. A todos los efectos se considerará un tiempo diario disponible de 2 horas y 30 minutos.

Trabajos en estación:

Los trabajos de instalación dentro de las estaciones pueden preverse que se realicen desde las 2 h. de la madrugada hasta las 6 h. de la mañana, con un período disponible de 4 h.

Los trabajos dentro de los cuartos o en zonas que no interfieran al público podrán realizarse en jornada normal de 8 horas incluso en horario diurno, siempre que no afecten a los servicios que se encuentran en explotación.

La apertura de taquillas se efectúa actualmente desde las 6:00 h. de la mañana hasta la 1:30 h. de la madrugada, comprendiendo la circulación de trenes un período lógicamente mayor.

Trabajos en CPD:

Los trabajos dentro de los CPDs, siempre que no afecten a los servicios de explotación, podrán realizarse en jornadas normales de 8 horas, incluso en horario diurno.

En caso de que dichos trabajos puedan afectar a algún servicio, deberá preverse que el horario estará limitado desde las 2 h hasta las 5:30 h de la mañana, excepto en caso en que el servicio afectado sea el de circulación de trenes, en cuyo caso el horario estará limitado a 2,5 horas (de 2:30 a 5:00 h).

Solicitud de trabajos:

Todos los trabajos que afecten a algún servicio de explotación deberán ser programados y autorizados explícitamente por METRO.

El Contratista solicitará por escrito la programación de los trabajos al Responsable del Contrato, debiendo ser programados con el tiempo de antelación que la Dirección Facultativa indique.

Por razones del Servicio de Mantenimiento, y otras causas, se podrán suspender trabajos programados, o bien acortar los períodos disponibles, no admitiéndose reclamación alguna por parte del Contratista.

4.6 NORMAS ESPECÍFICAS DE ESTE PLIEGO

Las Normas y disposiciones legales que, de manera específica, y complementando a las de ámbito más general que aplican en este PPT, son las siguientes:

- Mantener la limpieza en las estaciones en las que se esté trabajando.
- Si los trabajos se realizan en horario de prestación de servicio, se deberán tomar todas las precauciones necesarias para no entorpecer el normal funcionamiento de la estación.

4.7 PROGRAMAS DE CÁLCULO

Para la realización del presente PPT no se han utilizado programas de cálculo.

4.8 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

El Área de Ingeniería y Proyectos de I+D+i dispone de un sistema de gestión de la calidad aplicado a sus actividades conforme a la norma UNE-EN ISO 9001, o equivalente, tal y como se recoge en el Certificado nº ER-0928/2010, emitido por la entidad certificadora AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación).

De forma adicional, la redacción de este PPT ha sido realizada teniendo en cuenta la norma UNE EN 157001 “Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico”.

4.9 CIBERSEGURIDAD

La información, los datos y las operaciones son considerados activos de gran importancia para METRO, de los cuales depende el buen funcionamiento de la organización.

Por ello, la dirección de METRO consciente de lo vital que es la ciberseguridad, vela por que se adopten todas aquellas medidas organizativas, técnicas, físicas y legales destinadas a la protección de la información, los datos, las operaciones y los sistemas de información, de tal forma que se alcance el cumplimiento de las leyes y reglamentos en vigor que sean de aplicación, y se garantice en todo momento la seguridad de los mismos en relación a su Disponibilidad, Integridad, Confidencialidad, Autenticidad y Trazabilidad.

En este sentido, a fin de proteger los sistemas de información de METRO desde las etapas más tempranas de su ciclo de vida, el Contratista deberá incorporar en cada una de las fases del ciclo de vida de los productos y/o servicios objeto del contrato, las medidas y mecanismos adecuados de ciberseguridad, junto al resto de requisitos del proyecto.

4.9.1 Requisitos específicos de ciberseguridad

En el documento “SGC-OT-01 Requisitos Ciberseguridad V1.0.pdf”, que se entregará al Contratista del concurso al inicio de la ejecución del contrato, se especifican, de forma detallada, los requisitos mínimos de ciberseguridad que el Contratista deberá integrar en las distintas fases del ciclo de vida de los productos y/o servicios objeto del contrato.

4.9.2 Normas en materia de ciberseguridad

A continuación, se detallan las normativas y buenas prácticas que son de aplicación a METRO en materia de ciberseguridad y privacidad:

- UNE-EN IEC 62443 o equivalente: Seguridad para los sistemas de automatización control industrial.
- UNE-CLC/TS 50701 o equivalente: Aplicaciones ferroviarias. Ciberseguridad.
- Real Decreto 3/2010, de 8 de enero, por el que se regula el Esquema Nacional de Seguridad en el ámbito de la Administración Electrónica.

- Real Decreto-ley 12/2018, de 7 de septiembre, de seguridad de las redes y sistemas de información.
- Real Decreto 43/2021, de 26 de enero, por el que se desarrolla el Real Decreto-ley 12/2018, de 7 de septiembre, de seguridad de las redes y sistemas de información.
- Ley 8/2011, de 28 de abril, por la que se establecen medidas para la protección de las Infraestructuras Críticas.
- REGLAMENTO (UE) 2016/679 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos.
- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

4.10 BIBLIOGRAFÍA

Sin referencias a destacar.

4.11 OTRAS REFERENCIAS

Los trabajos serán ejecutados bajo el cumplimiento de las normas de aplicación y reglamentos expuestos en los apartados anteriores o equivalentes, y en su apartado correspondiente del Pliego de Condiciones Técnicas, poniendo especial atención en los siguientes documentos complementarios o en su defecto la versión más moderna de dichos documentos, dada su relación directa con el presente pliego:

- Modelos de Datos del Sistema de SCADA de Venta y Peaje:
 - Modelo de Datos de Venta.
 - Alarmas y Órdenes de Telemando de Equipos.
 - Diseño Técnico del Subsistema de Configuración del SCADA.
- Documentación relacionada con la aplicación de transporte TMI2 del Proyecto BIT desarrollado en el CRTM:
 - Estructura de Datos de la Tarjeta.
 - Operación de Venta de Títulos.
 - Formato de Datos de Consumo Asociados al Proyecto BIT entre el CRTM y Empresas Operadoras.
 - Instrucciones HSM Venta Títulos.
 - Comandos del HSM para carga recarga.
- Documentación relacionada con las especificaciones para el diseño de la máquina de venta.

- Documentación relacionada con las especificaciones para el software de la máquina de venta.
- Documentación relacionada con las especificaciones para la integración con la arquitectura de venta centralizada.
- Normas en relación con las tarjetas sin contactos físicas y emuladas en diferentes soportes (teléfono móvil, relojes inteligentes y en general wearables):
 - ISO/IEC 14443 (o equivalente): Tarjetas inteligentes sin contacto con circuitos integrados y protocolos de comunicaciones.
 - ISO/IEC 18092 (o equivalente): Protocolo de comunicaciones NFC (Near Field Communications).
- Todos los documentos relacionados.

Debido a que se trata de documentación susceptible de sufrir modificaciones a lo largo del tiempo, el Contratista deberá manejar en todo momento las últimas versiones de los citados documentos para así, en el momento de realizar la recepción provisional, las instalaciones afectadas estén alineadas con la última versión disponible.

Dado el carácter confidencial de los documentos, estos serán proporcionados a la empresa contratista bajo solicitud expresa de la misma durante la ejecución del contrato.

Todas las prescripciones y especificaciones técnicas que se formulen en el presente pliego por referencia a cualesquiera de las tipologías normativas recogidas por el artículo 60.3 b) de la Directiva 2014/25/UE, de 26 de febrero, sobre Contratación Pública, habrán de entenderse hechas también a sus equivalentes, correspondiendo al Contratista acreditar dicha equivalencia en la forma establecida en el artículo 60.5 de la mencionada Directiva.

5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

A continuación, se desarrolla un glosario de términos que aparece a lo largo de este PPT con el objetivo de ayudar a comprender al lector terminologías utilizadas en el presente documento.

Acrónimo	Significado	Objeto
AENOR	Asociación Española de Normalización y Centralización	Entidad dedicada al desarrollo de la normalización y la certificación (N+C) en todos los sectores industriales y de servicios

Acrónimo	Significado	Objeto
BIT	Billete inteligente para el Transporte de Madrid	Proyecto impulsado por el CRTM para la implantación de la tarjeta inteligente sin contacto, migrando desde un sistema magnético previo, en toda la red de transporte público de Madrid
CCI	Cuarto de Control de Instalaciones	Cuarto localizado en el vestíbulo de la estación dónde se centraliza y coordina la supervisión y mando del conjunto de instalaciones de estación.
COMMIT	Centro Operativo de Mantenimiento y Monitorización de Instalaciones y Telecomunicaciones	Plataforma para la gestión del mantenimiento de las instalaciones fijas de METRO de Madrid.
Contactless	Sin contacto	Tecnología de tarjetas con microprocesador y antena que se alimentan por el equipo de venta o de validación (por inducción) y se emplean para cargar y validar los títulos de transporte público.
CRTM	Consortio Regional de Transportes de Madrid	Coordina Servicios, Redes y Tarifas, del transporte de la Comunidad de Madrid.
EMV	Eurocard Mastercard Visa Corporation	Grupo internacional que controla los estándares empleados en las tarjetas bancarias con chip (con o sin contacto) y los terminales.
GesReVe	Gestión de Recaudación y Venta	Aplicación interna para la gestión contable de las máquinas de venta.
HSM	Hardware Security Module (Módulo de Seguridad de Hardware)	Dispositivo criptográfico basado en hardware que genera, almacena y protege claves criptográficas. Es proporcionado por el CRTM, y participa en todas las operaciones que se realizan en la máquina de venta sobre la TTP.
HTML5	HyperText Markup Language, 30ersion 5	La quinta revisión importante del lenguaje básico de la World Wide Web, HTML.

Acrónimo	Significado	Objeto
ISO	International Organization for Standardization (Organización Internacional de Normalización)	Organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación (tanto de productos como de servicios), comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica. Su función principal es la de buscar la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones (públicas o privadas) a nivel internacional.
JMS	Java Message Service	Estándar de mensajería para la gestión de colas de mensajes. Usado por SCADA de Venta y Peaje.
LOPD	Ley Oficial de Protección de Datos	Ley que regula el tratamiento de datos y ficheros de carácter personal.
Middleware	Software de intercambio	Lógica de intercambio de información entre aplicaciones. Es un software que asiste a una aplicación para interactuar o comunicarse con otras aplicaciones, o paquetes de programas, redes, Hardware o sistemas operativos.
MQTT	Message Queuing Telemetry Transport	Protocolo de mensajería de aplicaciones WEB.
NFC	Near Field Communications	Protocolo de comunicaciones entre dispositivos electrónicos que se encuentran muy cerca (nivel de unos pocos centímetros).
PCI-DSS	Payment Card Industry – Data Security Standard	Norma acerca de la seguridad de datos de la industria de tarjetas de pago y de la seguridad de datos (transmisión y almacenamiento) para las aplicaciones de pago.
PMR	Personas de Movilidad Reducida	Usuarios con algún tipo de discapacidad temporal o permanente.
PPT	Pliego de Prescripciones Técnicas	Conjunto de documentos que define las características generales de un producto, obra, instalación servicio o software.

Acrónimo	Significado	Objeto
R. D.	Real Decreto	Norma jurídica con rango de reglamento que emana del poder ejecutivo (el Gobierno) y en virtud de las competencias prescritas en la Constitución.
Redsys	Redsys	Plataforma de pago que admite el cobro con tarjetas de débito y crédito.
SCADA	Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos	El SCADA de Venta y Peaje es el Sistema de explotación de METRO de Madrid para la monitorización y telemando de los equipos de Venta y Peaje.
TCE	Telecontrol Centralizado de Estación	Unifica, en un único monitor y teclado, el control la monitorización de las instalaciones electromecánicas y los sistemas de comunicación (TVCC, Megafonía, Interfonía) de la estación.
TCE-M	Telecontrol Centralizado de Estación - Móvil	Término que engloba el TCE y su subsistema TCM.
TCM	Telecontrol con terminal Móvil	Sistema que permite el control remoto de dispositivos de una estación desde un terminal móvil o una tableta.
TCP	Transmission Control Protocol	Uno de los protocolos de transmisión de datos fundamentales en Internet.
TIC	Tarjeta de Identificación Corporativa	Tarjeta que permite a los agentes de METRO de Madrid fichar en los controles de presencia y acceder a ciertas instalaciones.
TICS	Telecontrol de Instalaciones y Control de Seguridad	Centros desde donde se realizan tareas de supervisión y control. Actualmente existen 6 ubicados en las siguientes estaciones: Nuevos Ministerios, Avenida América, Ventas, Pacífico. Moncloa y Puerta del Sur.

Acrónimo	Significado	Objeto
TSC	Tarjeta Sin Contacto	Al igual que la TTP, es la tarjeta emitida por el CRTM, dotada de Interfaz sin contacto que alberga títulos de transporte de distintas características y coberturas.
TTP	Tarjeta de Transporte Público	Tarjeta emitida por el CRTM y dotada de Interfaz sin contacto que alberga títulos de transporte de distintas características y coberturas.
USB	Universal Serial Bus	Bus de comunicaciones que sigue un estándar que define los cables, conectores y protocolos usados en un bus para conectar, comunicar y proveer de alimentación eléctrica entre computadoras, periféricos y dispositivos electrónicos.
UNE-EN	Una Norma Española (Estándares Europeos)	Conjunto de normas tecnológicas creadas por los comités técnicos de normalización.
VGA	Video Graphics Adapter	Tarjeta gráfica
Watchdog	Watchdog	Mecanismo de seguridad (en electrónica) que provoca un reinicio (automático) del sistema en caso de que este se haya bloqueado.

Tabla 5 Abreviaturas y definiciones

6. REQUISITOS DE DISEÑO

A la hora de redactar los requisitos de diseño se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- Pronta resolución a los problemas existentes.
- Implantación de una solución óptima.
- Máximo aprovechamiento de los sistemas existentes y componentes asociados.
- Optimización de costes.
- Minimizar futuras incidencias.

Si bien las características que deberán tener los equipos de Venta se definen en el apartado 10. *Prescripciones Técnicas Particulares*, a continuación, se indican algunas especificaciones concretas sobre el diseño de los nuevos equipos requeridos:

El Contratista deberá entregar un equipo de venta en preserie previo a la fabricación en serie de las máquinas de venta solicitadas, con el fin de que METRO valide la correcta implementación en ellas de todos los aspectos requeridos en el presente PPT.

Como líneas generales del diseño, sobre las máquinas de venta entregadas deberán primar aspectos tales como la imagen de modernidad, aspectos funcionales como la usabilidad y la ergonomía, o la capacidad de generar una imagen de marca que el usuario reconozca como propia de METRO. Deberá buscarse en todo momento la mayor similitud posible con las actuales máquinas de venta de tipo E4.0 instaladas en la Red de METRO. No obstante, a continuación, se darán las pautas detalladas para el correcto diseño e implementación de cada módulo de la máquina de venta.

7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

No aplica. Las máquinas de venta deberán parecerse en aspecto y funcionamiento lo más posible a las diseñadas en el modelo de Estación 4.0.

8. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

8.1 SUMINISTROS Y SERVICIOS A LAS QUE SE REFIERE EL PLIEGO

El alcance comprende tanto las actuaciones que se deberán llevar a cabo en las estaciones seleccionadas para el desmontaje, retirada y traslado de las máquinas de venta a sustituir, como el suministro e instalación de los nuevos equipos cuya finalidad será la mejora de la accesibilidad y modernización de dichas estaciones.

En el presente proyecto, las máquinas de venta deberán estar diseñadas de acuerdo a los criterios de modernidad e interoperabilidad que marca el proyecto de la Estación 4.0, tanto en diseño como en funcionalidad.

La entrega de los equipos se realizará de acuerdo al siguiente esquema:

- **1 equipo de venta en preserie** previo a la fabricación de las máquinas de venta solicitadas, para pruebas de conformidad. Destacar que este equipo, junto a otras dos

máquinas de venta más, serán usadas para instalarse en distintos recintos de METRO, a determinar por el Responsable del Contrato, para el uso que METRO convenga, como realización de pruebas o formación.

- **Suministro y montaje de los equipos** estipulados en cada uno de los Lotes del proyecto con las mejoras detectadas en las pruebas de conformidad y que también serán incorporadas a este.

8.1.1 Trabajos generales para la instalación

Previo al proceso de fabricación de los equipos que son alcance del presente Pliego de Prescripciones Técnicas se fabricará un equipo de venta en preserie de cada uno de los elementos en cuestión. Se deberá incluir la instalación y puesta en servicio de la máquina en preserie, donde determine el Responsable del Contrato. Se podrá acordar conformar este equipo en las instalaciones del Contratista, si METRO lo considera apropiado. Una vez validado el equipo de venta en preserie por el Responsable del Contrato o la persona en la que él delegue, se procederá al proceso de fabricación del resto de elementos. Los trabajos generales que comprende el presente Proyecto son:

- Especificación, fabricación, pruebas y adaptaciones del equipo de venta en preserie.
- Protocolo de pruebas en explotación y conformidad del equipo de venta en preserie.
- Acondicionado y limpieza de la zona del vestíbulo afectada por los trabajos.
- Desarrollo de la Ingeniería del “Hardware” y de los Programas de “Software” correspondiente a todos los equipos.
- Documentación, planos, manuales, etc., correspondiente a todos los equipos en idioma español.
- Formación del personal con cursos independientes de cada uno de los sistemas integrantes del Proyecto y con diferentes niveles de especialización (3 niveles).
- Todos los materiales objeto del presente Pliego serán entregados donde señale el Responsable del Contrato, para su posterior instalación, siempre dentro del territorio nacional, aun en el caso de ser fabricados en el extranjero. Siendo de total responsabilidad del fabricante cualquier eventualidad que pudiera surgir hasta la entrega efectiva.
- Asimismo, se entregará toda la información necesaria y suficiente a juicio del Responsable del Contrato para que, con los medios apropiados para ello y mediante modificaciones de “Software” a ejecutar en el nivel de explotación, se pueda implementar, incluso mediante tele carga, diferentes tarifas y tipos de títulos. En concreto, se entregarán Manuales de Operación y Mantenimiento, incluyendo las

descripciones funcionales de todos los subconjuntos, diagramas eléctricos y de conexionado, planos y listas de piezas con indicación de la referencia del fabricante, listados de los programas, etc.

8.1.2 Retirada

Las máquinas que estuvieran dando servicio previamente en la estación y vayan a ser retiradas para colocar las nuevas en su lugar, no se reubicarán ni sustituirán a ninguna otra, sino que quedaran disponibles.

Se procederá, por tanto, a realizar el desmontaje de la máquina de venta, incluyendo el saneado del cableado que no vaya a ser reutilizado, y será transportada al lugar donde METRO especifique. Estas actuaciones se realizarán en horario nocturno preferentemente o, en su defecto, en el horario indicado por el Responsable del Contrato.

8.1.3 Instalación de METTA E4.0

En relación a los equipos de venta, los trabajos que comprende el presente PPT son:

- Replanteo de elementos en cada uno de los vestíbulos sobre los que se vaya a actuar.
- Fabricación, suministro, transporte e instalación de los equipos de venta estipulados en el Proyecto con las mejoras detectadas en el proceso de homologación, siendo estas incorporadas al equipo de venta en preserie.
- Suministro, tendido y conexionado de cables, canaletas, tubos y elementos de conexión que componen el sistema en vestíbulos, cuarto de control de equipos en estación, etc. El conexionado de cables se realizará en los medios portantes que se determine en fase de ejecución de los trabajos (bandejas, canaletas o tubos), garantizando una colocación adecuada, de manera que no presenten tensiones ni queden partes visibles o accesibles de los mismos
- Suministro de las protecciones eléctricas adecuadas para cada equipo o conjunto de equipos.
- Fijaciones y anclajes de los equipos en sus emplazamientos, incluyendo bancadas y soportes específicos de los equipos. Estas fijaciones se realizarán mediante el uso de tacos químicos y pernos, o cualquier otro método que garantice la robustez y resistencia suficientes de la máquina frente a cargas de tracción y cizalladura.
- Picas de tierra y conexiones a las mismas, propias de los equipos de venta.
- Una vez instalada físicamente la máquina, se realizarán las pruebas y medidas necesarias para garantizar que la puesta en servicio se realizará con éxito; este control

deberá realizarse tanto en fase de instalación como en la de actualización software, comprendiendo en cada una de ellas las pruebas que correspondan.

- Configuración y puesta en explotación.

8.1.4 Integración con el TCE-M, SCADA, COMMIT y la Pasarela de Pago y otros sistemas.

Cada uno de los equipos que forman parte del sistema de venta y del sistema de control de peaje deben estar integrados en el TCE-M, SCADA y COMMIT, así como en la Pasarela de Pago. Los trabajos que comprenden este proceso son:

- Replanteo, en los CCI y puesto de atención e información de las estaciones.
- Desarrollo e instalación del Software específico necesario para la integración de los equipos en el TCE-M, SCADA y COMMIT.
- Suministro, transporte, instalación y conexionado, en cada CCI de los materiales y equipos necesarios para dicha integración.
- Pruebas, medidas y puesta en servicio de los equipos de acuerdo al protocolo de pruebas.
- Integración de los equipos en el sistema de control de estación (TCE-M) a través de la red Ethernet de la estación. Incorporación de alarmas y participación de recursos con el Ordenador de telecontrol de estación. Traspase de toda la información que se visualiza en este sistema, entre plataformas.
- Integración de los equipos en SCADA a través de la red Ethernet de la estación.
- Integración de los equipos en COMMIT a través de la red Ethernet de la estación.
- Integración de los equipos con la Pasarela de Pago de Metro de Madrid contra la que se validan las operaciones de pago bancario realizadas por los equipos de venta, en los términos que su protocolo establezca.
- Integración de los equipos con el resto de sistemas implicados (interfonía, anti-intrusión...).
- Acondicionado y limpieza del CCI afectado por los trabajos.

8.1.5 Software

Es objeto de este PPT el desarrollo de todo el software necesario para hacer cumplir todos los requisitos solicitados.

El software suministrado estándar y específico de las máquinas de venta permitirá la expendición y el tratamiento de los títulos de transporte vigentes en la Comunidad de Madrid y los específicos del operador de transporte, en soporte de Tarjeta sin Contacto (TSC).

Asimismo, habrá que concebir la máquina de venta de forma tal que permita el **funcionamiento** de la máquina de venta tanto **a nivel local**, como ya sucede con las actuales máquinas de venta que se encuentran operando en la Red de explotación METRO, como de una manera **centralizada**, siendo con esta arquitectura, un sistema remoto proporcionado por METRO el que se encargue de su gestión.

Todos los programas existentes en la máquina de venta deberán estar en código objeto. Se deberán incorporar sistemas que protejan el software implantado de manipulaciones fraudulentas, y deberá de estar protegido contra virus informáticos, troyanos, gusanos, spyware y otros posibles intrusos instalando protecciones locales (firewall, antivirus...), con un programa comercial, homologado por METRO.

El software encargado del control de acceso a la máquina de venta deberá gestionar listas negras para impedir el acceso a operadores no deseados. También incorporará un sistema alternativo de «Entrada bajo amenaza».

Los datos contenidos en memoria RAM deben estar protegidos contra fallos de alimentación, por una pila que los mantenga por un mínimo de 7 años.

Se deberá contemplar el registro de los formatos y tipos de ficheros e informes asociados a la actividad de la operación y el mantenimiento, siendo totalmente compatibles y homogéneos con los que se utilizan en la explotación a nivel local y de centralización de datos, de forma que el suministro permita una integración funcional efectiva de los equipos en el actual sistema de Venta y Peaje de METRO.

9. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

9.1 CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y EQUIPOS

Todos los materiales y/o equipos que se utilicen en la ejecución de los trabajos deberán cumplir las condiciones que se establecen en este proyecto y deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa, o por las personas en las que esta delegue.

Además de cumplir las prescripciones indicadas en el proyecto, los materiales y/o equipos que se utilicen en la ejecución de los trabajos, deberán cumplir la normativa legal aplicable al ámbito de actuación de estos trabajos y tendrán una calidad igual o superior a la indicada en el proyecto.

El Contratista entregará a la Dirección Facultativa los certificados que demuestren fehacientemente la calidad de dichos materiales y/o equipos.

El empleo de materiales autorizados por la Dirección Facultativa no libera al Contratista de la responsabilidad de que estos cumplan las condiciones que se especifican en el proyecto, pudiendo ser rechazados en cualquier momento si se encuentran defectos de calidad o uniformidad. En este caso, el desmontaje y la reposición del material rechazado correrán a cargo del Contratista sin coste adicional para Metro de Madrid.

Las marcas que se pudieran citar a lo largo del proyecto constituyen una referencia, estando Metro de Madrid abierto a la inclusión de materiales y equipos con iguales o mejores características que los citados.

Las ofertas deberán indicar el material y/o equipo propuesto, marca, fabricante, lugar de fabricación, vida útil, parámetros de Mantenibilidad: MCBF, MTBF. Igualmente se incluirá el MTBF total del equipo. Se incluirán las certificaciones que dispone en el ámbito de Tarjeta Bancaria (EMV), etc.

Excepto que se indique lo contrario, o se apruebe de forma explícita por la Dirección Facultativa, todo el material a suministrar deberá ser original, de primera mano y sin reparar, no admitiéndose elementos de segunda mano o vendidos como reparados o reacondicionados.

9.1.1 Unificación de materiales y equipos

9.1.1.1 Normalización:

La normalización permite disponer de materiales y/o equipos ampliamente aceptados y fácilmente localizables en el comercio. Supone innumerables ventajas desde el punto de vista de explotación, conservación, acopios de materiales y capacitación del personal.

Todos los materiales de uso común o de propósito general (tornillería, fijaciones, etc.) serán normalizados, tanto en el tipo como en sus condiciones físicas o químicas, evitando en lo posible el empleo de estos materiales bajo normas especiales del Contratista o fuera de los estándares de normalización del ámbito territorial de los trabajos.

Asimismo, las soluciones constructivas deberán ser modulares, permitiendo reducir los tiempos/costes de construcción y los costes operativos del Propietario, siempre y cuando sean conservadas las condiciones estéticas y de durabilidad requeridas.

9.1.1.2 Intercambiabilidad:

Todos los materiales y equipos, aunque se construyan en diferentes fábricas y/o talleres, deberán ser exactamente iguales, pudiéndose intercambiar todos los elementos con extrema facilidad y sin necesidad de realizar modificaciones en los mismos. Este requerimiento se extenderá tanto a nivel de equipo como para cualquiera de sus elementos, aunque se trate de proveedores alternativos del propio Contratista.

Como norma general, en caso de que alguno de los sistemas, materiales y/o equipos a incorporar en los presentes trabajos fuesen iguales a suministros anteriores, serán idénticos en sus aspectos internos y externos y se entregarán conforme a la última edición en que fueron modificados en explotación. La Dirección Facultativa aportará en este caso, cuanta información se disponga de la requerida por el Contratista.

En cualquier momento, la Dirección Facultativa podrá exigir al Contratista comparar estos sistemas, materiales y/o equipos con los existentes en los almacenes de Metro de Madrid, e incluso realizar la sustitución por alguno de los que están en explotación, todo ello con el fin de garantizar su total intercambiabilidad.

El incumplimiento de esta prescripción o la observación de diferencias en los sistemas, materiales y/o equipos implantados, supuestamente iguales, será motivo de rechazo del mismo y provocará la sustitución por otros que cumplan las prescripciones sin coste adicional para Metro de Madrid.

9.1.2 Fabricación de los materiales y equipos

Será obligación del Contratista el acopio de todos los materiales necesarios para la fabricación de los equipos.

Por otra parte, la fabricación y el montaje de los materiales y equipos se realizarán de acuerdo con las especificaciones del proyecto quedando este obligado a vigilar cíclicamente en las diversas fábricas y/o talleres el cumplimiento de materiales, métodos y procesos, así como a entregar los certificados de calidad y homologación exigidos en el proyecto.

La Dirección Facultativa y/o la Entidad Inspectora si la hubiera, podrán examinar los materiales acopiados con el grado de detalle que ellos consideren.

Todos aquellos materiales que sean rechazados, se marcarán claramente para impedir su utilización en la fabricación, levantando el Contratista acta de esta no conformidad.

El Contratista deberá comunicar a la Dirección Facultativa la relación de suministradores de aquellos materiales que sean adquiridos a terceros y que tengan una cierta entidad o peso

específico dentro del proyecto. En cualquier caso, el Contratista quedará obligado a facilitar a la Dirección Facultativa datos específicos de un material concreto, si esta última así lo requiere.

9.1.3 Acopio, distribución y transporte de los materiales y equipos

Todos los gastos de acopio, transporte y distribución de materiales serán por cuenta del Contratista (atendiendo al criterio DDP-Delivered Duty Paid), así como la retirada del material sobrante.

Las condiciones de transporte, distribución y retirada de materiales serán aprobadas por la Dirección Facultativa.

El Contratista deberá disponer de todos los medios homologados y/o autorizados por Metro de Madrid, necesarios para la realización de los trabajos, incluidos vehículos, conductores y personal acreditado, herramientas, etc.

9.1.4 Inspecciones y ensayos

Las inspecciones y ensayos de los materiales y/o equipos suministrados por el Contratista, así como la aceptación de los mismos una vez instalados, no tienen otro carácter que el de comprobación de las especificaciones técnicas establecidas.

En adición al seguimiento y aseguramiento de la calidad a los que está obligado el Contratista, y con el fin de inspeccionar, vigilar y supervisar las acciones técnicas del proyecto, la Dirección Facultativa por sus propios medios y/o mediante los servicios de una Entidad Inspectoras en caso de que la hubiera, vigilarán el exacto cumplimiento de lo indicado en el presente proyecto, desde el seguimiento del cumplimiento de la planificación y sus diversos hitos, hasta la fabricación, instalación, pruebas y recepciones, salvo que expresamente se indique otra cosa.

9.1.4.1 Inspecciones

Como norma general, ningún material y/o equipo podrá ser utilizado sin que previamente haya sido examinado (ensayado o inspeccionado) con éxito.

Si la Dirección Facultativa tuviera razonable evidencia de que se hubieran realizado trabajos defectuosos o que hubieran sido utilizados materiales y/o equipos en mal estado o de características no acordes con las especificaciones, podría estimar conveniente realizar un examen de la instalación. En tal caso, el Contratista, proveedor o fabricante proporcionará los recursos y mano de obra necesarios para la inspección, en la forma que determine la Dirección Facultativa.

Los defectos, en caso de que los hubiera, serán reflejados en un acta de no conformidad y los materiales y/o equipos defectuosos serán marcados claramente para asegurar así que no serán empleados ni ofrecidos de nuevo, a menos que sean reparados por el Contratista, con el consentimiento previo de la Dirección Facultativa y a su entera satisfacción.

Si la reparación fuese imposible o tan costosa que no compensase el material y/o equipo, estos serán sustituidos sin dilación.

En el supuesto de que el Contratista no se mostrase dispuesto a realizar la inspección solicitada por la Dirección Facultativa, esta podrá paralizar los trabajos. Los costes derivados de la realización de la inspección para comprobar la existencia de tales defectos serán facturados al Contratista.

9.1.4.2 Ensayos

El Contratista avisará a la Dirección Facultativa con la antelación suficiente para la asistencia a las pruebas y ensayos, y deberá estar presente cuando dichos ensayos se efectúen en las instalaciones de sus fabricantes o proveedores.

Los materiales y/o equipos sometidos a normas serán ensayados por el Contratista o entidad contratada por el mismo conforme a la edición en vigor de las normas que los regulan en el momento de realizar los ensayos.

En caso de que algún material y/o equipo estuviese sometido a alguna norma/s especial o interna del fabricante, esta será entregada a la Dirección Facultativa para su aceptación o rechazo.

Después de la firma del contrato, si procede, serán definidos conjuntamente entre Contratista y la Dirección Facultativa, la realización de ensayos adicionales a los contemplados en las normas de aplicación.

La Dirección Facultativa podrá recepcionar los equipos en fábrica y/o taller, por lo que el Contratista informará con la suficiente antelación a la Dirección Facultativa de la realización de las pruebas aportando la siguiente información:

- Proveedor, fecha, lugar, etc.
- Protocolo de pruebas.
- Equipos y recursos necesarios.

Si bien la asistencia del Contratista a estas pruebas se considerará imprescindible, de la cual levantará el acta correspondiente, la Dirección Facultativa asistirá o no a las mismas según su

conveniencia. En caso de asistir, el Contratista se encargará de la gestión logística, del transporte y de la seguridad de la Dirección Facultativa.

9.2 RECEPCIÓN

Una vez terminadas las instalaciones se procederá, mediante los protocolos específicos, a realizar las mediciones de parámetros y magnitudes de las instalaciones objeto de la recepción, que deberán quedar reflejados en los documentos de los protocolos.

Si la ejecución de los trabajos no cumplierse con todas las especificaciones, el Contratista procederá, con toda urgencia, a efectuar las correcciones necesarias hasta que desaparezcan las diferencias señaladas. Una vez efectuado este trabajo, podrá procederse a la recepción de las instalaciones.

9.3 CERTIFICACIÓN FINAL DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

La instalación se someterá a las pruebas de recepción y a todas aquellas que, en base a la experiencia en explotación, la Dirección Facultativa y el Contratista, de común acuerdo consideraran aconsejable realizar.

Asimismo, se procederá a la lectura del proyecto y contratos para contrastar la total ejecución de lo indicado en los citados documentos, y que en caso de no cumplirse se procederá a la resolución de los incumplimientos detectados antes de la certificación final de los trabajos realizados. Como norma general, no se planteará la realización de la certificación final si no estuvieran implantadas y comprobadas todas las modificaciones surgidas.

Si el resultado es satisfactorio se realizará la certificación final de los trabajos.

En casos absolutamente excepcionales, y para la situación en que no se superen las pruebas de la recepción, y siempre previa conformidad de la Dirección Facultativa, se podrá elevar la correspondiente acta, indicándose en la misma el plazo para la subsanación de defectos, entregas documentales, compromisos, etc., así como las consecuencias de su incumplimiento por parte de Contratista.

9.4 PLAN DE CALIDAD

El Contratista aportará al inicio de la ejecución del contrato un detallado Plan de Calidad donde deberá quedar reflejado, en las diversas fases del proyecto, la intervención, medios, criterios, documentos, etc. de los departamentos de calidad.

En este sentido y además de cumplimentar los datos propios de pruebas, ensayos, planillas, etc., el personal del Contratista destinado en estas áreas, deberá tener la libertad adecuada para mantenerse crítico con su propia obra y la independencia suficiente como para rechazar los elementos que proceda, independientemente del estado de los trabajos, antes de ser ofrecida para la aceptación de la Dirección Facultativa y/o la Entidad Inspectora.

El Contratista entregará a la Dirección Facultativa, a solicitud de éste, el manual de calidad, los procedimientos internos establecidos, con carácter general o para el contrato al que se refiere este concurso, para el adecuado seguimiento y cumplimiento de la misma, sobre todo en los aspectos de revisión de proyecto, control de modificaciones o acciones correctivas, control de rechazos, registros y revisión del sistema y aprobación de proveedores.

Asimismo, también hará entrega de todas las instrucciones de trabajo de las actividades importantes o de interés en el proceso de fabricación, montaje y aquellas otras que resulten importantes por su influencia en la explotación o mantenimiento. Para ello se establecerán programas y auditorías para constatar el cumplimiento y trazabilidad de los procesos de trabajo.

La presentación del Plan de Calidad en la oferta técnica no implica su aceptación por parte de la Dirección Facultativa, pudiendo ésta exigir modificaciones, ampliaciones e incluso la nueva redacción de dicho plan.

9.5 PLAN DE TRABAJOS

El Contratista aportará en la oferta un detallado Plan de Trabajos donde deberán quedar reflejadas las diversas fases del proyecto, la intervención, medios, criterios, documentos, etc.

Asimismo, al inicio de la ejecución del Contrato, también hará entrega de todas las instrucciones de trabajo de las actividades importantes o de interés en el proceso de fabricación, montaje y aquellas otras que resulten importantes por su influencia en la explotación o mantenimiento. Para ello se establecerán programas y auditorías para constatar el cumplimiento y trazabilidad de los procesos de trabajo.

La presentación del Plan de Trabajos en la oferta técnica no implica su aceptación por parte de la Dirección Facultativa, pudiendo ésta exigir modificaciones, ampliaciones e incluso la nueva redacción de dicho plan.

9.6 DOCUMENTACIÓN FINAL

La documentación final deberá ser entregada por el Contratista a la Dirección Facultativa, dentro del mes siguiente a la Recepción, en las condiciones y forma que hayan establecido previamente.

Deberá disponer de la calidad suficiente para, a juicio de la Dirección Facultativa, asegurar la operación y mantenimiento de todos los elementos de las instalaciones objeto del presente PPT.

Se suministrará en soporte informático y en papel, en castellano y contendrá al menos: la memoria explicativa de lo realmente ejecutado, las modificaciones efectuadas con respecto al proyecto, planos, mediciones, presupuestos, esquemas, descripciones del funcionamiento de los equipos, especificación de los componentes, normas de uso y mantenimiento, todo el software desarrollado, así como su documentación asociada, etc.

9.6.1 Propiedad de la documentación

La documentación final podrá ser utilizada por METRO en la forma que estime conveniente, siempre y cuando sea únicamente en su provecho y no para su comercialización por parte de terceros.

9.6.2 Documentación a entregar

El Contratista hará entrega durante la ejecución del contrato de las especificaciones de cada uno de los equipos o elementos de la instalación donde se indicará al menos: características, funcionalidad, prescripciones de mantenimiento, plazos y proceso (durante los períodos establecidos), normas de prueba y ajuste, lista de piezas constituyentes, límites de desgaste, instrumentación precisa, renovaciones sistemáticas, cualificación del personal y tiempo para la realización de los trabajos. Toda esta documentación deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa.

El Contratista enviará cuanta información sea conveniente para la mejor explotación y mantenimiento de los sistemas objeto de su suministro, según su propio criterio y de forma complementaria a lo aquí reflejado.

Por otra parte, la Dirección Facultativa podrá solicitar cuanta información estime oportuna para el desempeño de sus funciones.

En el caso de equipos comerciales, el Contratista entregará los manuales de usuario, referencia, servicio, instalación, configuración, programación, administración y cualquier otro documento que se pueda solicitar al fabricante y que sea necesario para el posterior mantenimiento de la instalación.

Si la instalación incluyese **licencias administrativas o comerciales** para el uso de los equipos, el Contratista lo deberá comunicar expresamente mediante la entrega de un certificado de las licencias adquiridas, en el que se detallará al menos, el equipo afectado, el tipo de licencia y uso,

duración y trámites para su renovación. Estas licencias no tendrán limitación de uso temporal, y en caso de ser así METRO repercutirá los costes asociados al Contratista.

Con el fin de unificar criterios sobre la documentación según su tipo y complejidad de la instalación y para evitar disparidades durante el desarrollo de los trabajos, se deberá realizar una definición conjunta de la misma acordada entre la Dirección Facultativa y el Contratista.

Básicamente deberá recoger la especificación funcional de los diferentes sistemas implantados, incluyendo una descripción detallada de la solución adoptada:

- Proyecto definitivo (memoria, presupuesto, cálculos, planos etc.)
- Manual de uso del sistema.
- Relación de equipos y elementos utilizados, indicando:
 - Fabricante.
 - Modelo.
 - Número de serie.
 - Características técnicas.
 - Inventario por localización.
 - Certificados de calidad.
- Relación de software:
 - Propietario.
 - Licencias.
 - Versiones y requisitos técnicos.
 - Documentación específica del software.
 - Inventario por máquina y localización, en el formato especificado por la Dirección Facultativa, de acuerdo al Gestor de Mantenimiento de Metro de Madrid.
- Protocolos de pruebas realizadas.
- Documentación legal (alta en industria, etc.).
- Plan de calidad.
- Plan de Mantenimiento: Todos los trabajos inherentes al mantenimiento quedarán reflejados en el Plan General de Mantenimiento, documento base de todas las acciones a efectuar en el que se establecerán las condiciones en que se realizará el mantenimiento en su globalidad, tanto en lo referente al mantenimiento preventivo

como el correctivo, de modo que se garantice la operatividad en el funcionamiento y en los objetivos estipulados:

- Instalación tipo según la localización, incluyendo:
 - Planos que permitan la identificación de los distintos equipos y de los elementos que lo integran.
 - Esquemas de conexión de equipos.
- Descripción funcional de cada uno de los equipos y módulos.
- Instrucciones de montaje y desmontaje de los elementos sustituibles.
- Esquemas de situación de puentes, microrruptores, puntos de medida y componentes ajustables.
- Protocolo de comprobación.
- Protocolo de configuración.
- Protocolo de ajuste.
- Pirámide de averías.
- Operaciones de mantenimiento preventivo.
- Pruebas a que deben someterse los equipos tras los ciclos de conservación, al objeto de garantizar la seguridad y funcionalidad.
- Documentación de detalle que permita la reparación de cualquier elemento o subconjunto por medios propios.

9.6.3 Soporte informático de la documentación

Adicionalmente a la entrega de la Documentación en papel, se entregará en soporte informatizado de acuerdo a las siguientes normas y formatos:

- Los textos se entregarán en el formato del procesador de textos Word de Microsoft. A cada documento le corresponderá un único fichero. Asimismo, se entregará un único fichero del conjunto de documentos en formato PDF.
- Los planos se suministrarán en formato de Autocad.

En el caso de que el Contratista no pudiera enviar la documentación en alguno de los formatos establecidos, la Dirección Facultativa estudiará la posibilidad del envío de otro tipo de formato.

La estructura, presentación, tipo de formato, proceso, codificación, etc., serán indicados por la Dirección Facultativa.

9.6.4 Formación

El Contratista deberá especificar durante la ejecución de los trabajos y antes de la certificación final, los cursos para operarios sobre cada uno de los sistemas que se incluyen en el proyecto, según el siguiente esquema:

9.6.4.1 Introducción y objetivos

Con la entrega de la documentación completa el Contratista entregará a la Dirección Facultativa un plan completo y detallado de la formación a impartir al personal de METRO.

El citado plan será analizado por la Dirección Facultativa, que incorporará aquellas correcciones que estime preciso. La Dirección Facultativa homologará el plan de formación definitivo, reservándose el derecho a rechazar cualquier punto del mismo que considere no responde a los estándares de calidad de la formación impartida en METRO. En este sentido se dará especial importancia a la homologación de los formadores, los medios y soportes didácticos y el diseño de las acciones formativas presentadas por el Contratista.

Las Recepciones Definitivas y, en consecuencia, el cumplimiento de contrato, no se considerará cumplido, en tanto en cuanto, no se haya realizado un adecuado plan de formación homologado por la Dirección Facultativa, tal como se ha indicado.

1) El plan de formación a presentar, deberá incluir, al menos, los siguientes apartados, de los cuales, si bien se dan indicaciones posteriores deberán de tomarse como orientativas para cumplir los objetivos citados al comienzo:

- Colectivo a formar.
- Número de participantes.
- Módulos formativos a impartir e itinerario pedagógico de cada uno.
- Número de horas de formación propuestas por módulos.
- Número de ediciones de cada módulo y fechas tentativas de impartición (se deberán proponer al menos tres tentativas por edición y módulo).
- Currículo Vitae de los formadores.
- Soportes didácticos a emplear, que serán entregados en la fecha que se acuerde con el Departamento de METRO correspondiente (manuales, películas, CD).
- Número de soportes que se entregarán, y fechas de entrega.

- 2) En el caso de que alguno de los puntos anteriores no pueda ser establecido de antemano por el Contratista, será responsabilidad de éste, contactar con el Departamento correspondiente de METRO para definir dichos puntos.
- 3) Los apartados anteriores se presentarán en soporte adecuado para su correcta interpretación, utilizando Project, para establecer los hitos formativos dentro del plan general de Proyecto, asociado a las diferentes entregas contractuales.
- 4) Todos los actos formativos del plan, serán evaluados por el Departamento correspondiente de METRO, tras su impartición, el cual emitirá un informe favorable o desfavorable sobre la calidad de su impartición y su aprovechamiento. Toda aquella formación que no alcance los mínimos de calidad estipulados, deberá ser repetida por el Contratista.
- 5) El nivel de calidad mínimo exigido, así como los sistemas de medida de la calidad serán comunicados oportunamente al Contratista.
- 6) No se admitirán cambios unilaterales del Contratista al plan de formación homologado, salvo causa perfectamente justificada, y en todo caso dichos cambios deberán ser comunicados y aprobados por el departamento correspondiente de METRO.

El Contratista Jefe de Fila deberá contactar con las diversas Empresas intervinientes (ya sean Contratistas o Proveedores), para establecer los calendarios, duración, temario, etc., para ofrecer a la Dirección Facultativa un plan unificado y coordinado.

La formación irá dirigida básicamente hacia cuatro colectivos:

- Personal usuario.
- Personal de conducción (en el caso de proyectos que incluyan equipos embarcados).
- Personal operario de mantenimiento (Primer Nivel).
- Personal técnico de mantenimiento (Segundo Nivel).

El objetivo con el cual el Contratista planificará la formación y su contenido, será:

- Que los usuarios y personal de conducción sean capaces de manejar la aplicación y sus herramientas asociadas. Este alcance puede referirse -a criterio de Metro- a monitores o formadores que luego impartan la formación internamente.
- Que el personal de mantenimiento sea capaz de comprender el manejo, mantener y reparar las averías de los equipos.
- Todo ello, de forma eminentemente práctica, simple y totalmente comprensible por las personas a las que va dirigida.

- Asimilar la realidad inherente a toda explotación de tipo metropolitano y, en consecuencia, sin idealizar situaciones que no se presentan en línea y sin recurrir a deducciones lógicas complejas.

9.6.4.2 Tipos de cursos

1) Cursos de usuarios:

Estos cursos estarán orientados a los usuarios y explotadores más directos del sistema, como el personal de las estaciones para funcionamiento de los equipos, o usuarios habilitados para ejecutar las aplicaciones desarrolladas. Se formará en la utilización de todas las funcionalidades accesibles del sistema sin desmontajes. El curso estará basado en ejemplos claros de todas las operaciones factibles de realizar por su perfil de usuario y será eminentemente práctico.

2) Cursos para el personal de mantenimiento:

Estos cursos, tanto si van dirigidos a personal Técnico como a operarios, estarán orientados básicamente para que el personal sea capaz de efectuar y comprender la correcta realización de los trabajos de revisión integral de los equipos, de sus aparatos y la localización y reparación de averías.

En este caso la formación se distribuirá en dos partes, según sea su dedicación:

- Al mantenimiento de ciclo corto (primer nivel), en sus vertientes preventiva y correctiva y de cuyo personal se requiere un profundo conocimiento del equipo para actuación inmediata en la localización y reparación, con seguridad, de las averías.
- Al mantenimiento de ciclo largo (segundo nivel), dedicado sobre todo a la revisión-reparación a nivel de equipo y cuya enseñanza puede centrarse y distribuirse en las diversas secciones laborales que habitualmente manipulan los equipos.

A nivel operario:

Estos cursos estarán orientados al personal de reparación en campo, por lo que se deberán centrar en las operaciones a efectuar para la detección, solución o eliminación del elemento averiado.

Contemplan el montaje y desmontaje de subconjuntos y la correcta manipulación y utilización de los equipos, con una explicación a nivel de bloques, del funcionamiento del sistema global y del cometido de cada equipo, identificando su función dentro del esquema.

Se formará sobre las acciones a realizar para su mantenimiento preventivo.

A nivel técnico:

Estos cursos están orientados al personal técnico que deberá dar soporte al operario de mantenimiento.

Se deberá impartir una formación exhaustiva de los sistemas comenzando a nivel de bloques y terminando con las señales de entrada/salida de cada equipo.

Contemplará como mínimo los siguientes apartados:

- El cableado, la instalación y la conexión eléctrica y lógica de los diferentes equipos.
- Explicación del funcionamiento del sistema, los procesos que se realizan, la función, identificación y funcionamiento de cada subconjunto.
- La realización de test de funcionamiento y comunicación.
- Diagnóstico de averías.
- El mantenimiento correctivo de primer y segundo nivel.
- Utilización de “software” y herramientas específicas de test y diagnósticos.
- Test de verificación después de cada reparación.
- Protocolos de comunicaciones utilizados.
- Configuración de los equipos.

9.6.4.3 Número de cursos y manuales

El curso de mantenimiento a nivel de operario y de usuarios, se impartirá al menos seis (6) veces, 2 cursos por turno de trabajo (mañana, tarde y noche) con el fin de que, manteniendo las actividades normales, pueda asistir la mayor parte del personal que se destine a la manipulación de los sistemas objeto del Contrato.

El curso de mantenimiento a nivel técnico se impartirá dos (2) vez.

Si por cuestiones organizativas, estratégicas o incorporación de nuevo personal, fuera necesario ampliar el citado número de cursos, Contratista y Dirección Facultativa establecerán de común acuerdo las fechas de un nuevo curso.

Previo a la iniciación de los cursos, el Contratista someterá a la consideración de la Dirección Facultativa un conjunto de ejemplares que se pretenda entregar a los asistentes.

Con las correcciones que proceda, esta será la Documentación a distribuir, que tendrá las siguientes características:

- Toda ella estará en castellano.
- Habrá una documentación específica para el mantenimiento que contemple completamente lo tratado en el curso.

- La información englobará las descripciones que faciliten a los asistentes el seguimiento del curso.
- Se recuerda que el contenido, seguimiento, descripciones, etc., estarán encaminados a la consecución de los objetivos citados.
- Esta Documentación será entregada, al margen de cualquier otra que hubiera sido entregada a lo largo del Proyecto, para cada uno de los asistentes.

Para los cursos de usuario:

Se les entregará un manual de uso de la aplicación en el que figure, de forma clara y concisa, todas las operaciones que pueden realizar. Estará profusamente ilustrado con gráficos de las pantallas de la aplicación y ejemplos explicativos de todas las funcionalidades.

Para los cursos de mantenimiento:

Aparte del manual de uso, a cada asistente al curso se le deberá entregar un manual de mantenimiento, conteniendo entre otras cosas, tipo y situación de los equipos instalados, procedimientos para parar y reinicializar los equipos, descripción del hardware y el software de cada equipo, procedimientos de carga de software, procedimientos para visualización de históricos de incidencias y de alarmas, protocolos a seguir para comprobación de las averías de los diferentes elementos, así como esquemas, cableados, tipos de tarjetas y su ubicación, personalización de esas tarjetas (si procede) mediante microswitches, jumpers o programación, y demás instrumentos necesarios para efectuar un correcto mantenimiento del sistema. Así mismo, deberá contener las posibles configuraciones específicas de cada elemento, junto con la manera de cargarlas y cambiarlas en el sistema.

9.6.4.4 Personal y lugar

METRO definirá con la antelación suficiente el número de asistentes a los cursos.

El Contratista, además de atender a las labores propias de la Garantía, designará personal adecuado y experto en los equipos, para la impartición de la formación teórico-práctica.

El Contratista establecerá los acuerdos precisos con sus fabricantes o proveedores, para que sean contemplados en su relación los aspectos de creación de manuales y realización de formación, bajo las perspectivas y objetivos citados.

En función de los aparatos a explicar, los cursos podrán realizarse en las instalaciones de METRO o en las dependencias del Contratista (en este caso previa aprobación expresa de la Dirección Facultativa).

Las enseñanzas se diversificarán en aula o en campo, siendo el objetivo el de una enseñanza eminentemente práctica.

Siempre que sea posible, la enseñanza en aula se acompañará de procesos detallados de trabajo, proyecciones, diapositivas, disposición del aparato físico a explicar y cualquier otro procedimiento que mejore la formación.

La enseñanza a pie de los trabajos, contemplará aspectos como acciones previas y medidas de seguridad, montaje, desmontaje, manipulación y cuidados especiales, útiles, simulación-provocación-localización de averías, interpretación de las informaciones ofrecidas por los sistemas. Procedimientos de reparación y comprobación.

9.6.4.5 Duración de los cursos

La duración de cada Curso, vendrá claramente indicada en el proyecto formativo a entregar por el Contratista, y será función de la complejidad de cada equipo.

9.6.4.6 Formación-colaboración en la puesta a punto y garantía

Seis (6) meses después de la firma del Contrato, el Contratista presentará a la Dirección Facultativa un plan conjunto, en relación a:

- Definir un equipo humano, con personal de METRO, (cuantitativamente y su perfil), que viviendo la fabricación y/o Garantía, será el germen para el correcto mantenimiento preventivo-correctivo posterior de los equipos.
- Con la supervisión técnica del Contratista, este personal de METRO realizaría la garantía, sin perjuicio de que la responsabilidad de la garantía siguiese en manos del Contratista.
- En este caso, el personal responsable o directivo del Contratista expondrá tal situación a su personal de pie de los trabajos, solicitando la mayor comprensión y colaboración posible, para que el personal asignado por METRO pueda asumir tales actividades en y tras la Garantía.
- Independientemente de las actividades que ejerza este personal, se entenderá que están vigentes todas y cada una de las condiciones contempladas en el Contrato (Garantía, Fiabilidad, etc.).

10. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Este apartado de aplicación al suministro de Máquinas de Venta de Títulos de Transporte Automáticas con características PMR según el Decreto 13/2007 y el R.D. 1544/2007, tiene por objeto establecer las especificaciones mínimas de los trabajos a realizar.

10.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS MÁQUINAS DE VENTA E4.0

Las máquinas de venta solicitadas estarán destinadas a la carga y recarga de títulos de transporte, así como a la realización del resto de operaciones que se pueda realizar con ellos (canje de títulos, anulación, devolución...). Generarán las informaciones necesarias para la gestión y control del dinero que recaudan. También proporcionarán información sobre estadísticas de venta e incidencias.

Estas máquinas realizarán las operaciones solicitadas sobre tarjetas en formato sin contacto, cumpliendo el estándar ISO 14443 A/B, o equivalente.

Se entiende que podrán admitirse normas equivalentes, a excepción de que dichas normas sean exigibles por las autoridades nacionales mediante referencia a legislación aplicable o, de que sea imposible aplicar soluciones equivalentes.

En estas tarjetas se alojan los distintos títulos definidos por el CRTM, además de los títulos internos de METRO. También, estarán preparadas para la expendición de otros tipos de títulos que se puedan determinar.

Las máquinas de venta deberán estar preparadas para expender estas mismas tarjetas sin contacto mediante el sistema de expendición de tarjetas que actualmente viene instalado en las máquinas que operan en la red de METRO.

En general las máquinas de venta deberán cumplir el R.D. 1544/2007 por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad. Además, deberán reunir unas características de robustez mecánica y eléctrica, volumen reducido, bajo nivel de ruido, serán de arquitectura modular y su operativa será fácil y sencilla, con facilidad tanto para el mantenimiento como para la ampliación y modificación del software, y la telecarga de parámetros.

Su diseño y fabricación deberá tener en cuenta los aspectos de seguridad, ergonomía, antivandalismo, antifraude, con interfaz de ayuda de uso para invidentes controlada mediante lenguaje natural, y debe proporcionar una atención y ayuda al usuario en general.

El equipo funcionará de forma autónoma y estará equipado para tener la posibilidad de introducir y volcar información mediante dispositivos externos (CD-ROM, memoria USB flash, etc.). En este caso, deberá preverse que el almacenamiento de datos sea como mínimo de tres meses.

Deberán mantener los datos ante cualquier falta o variación esporádica de la tensión de la red de alimentación, debiendo asegurar que siempre finalizará la operación en curso.

Su funcionalidad y operatividad será gestionada y controlada tanto por el TCE-M, ubicado comúnmente en el CCI, como por el sistema centralizado SCADA de Venta y Peaje (entiéndase que, para todo el documento, este término aplica tanto al SCADA pesado como al SCADA Operativo o Gestor de Venta y Peaje, GeVyP).

Las comunicaciones entre las máquinas de venta y los distintos sistemas se realizarán mediante red local Ethernet.

A continuación, se detallan con más concreción cada uno de los sistemas que integran la máquina de venta.

10.1.1 Funciones básicas de las máquinas de venta E4.0

Las funciones más básicas máquinas de venta deberán desarrollar, en un principio, las siguientes funciones básicas:

- Permitir la selección del tipo de título por parte del viajero.
- Implementar un interfaz de fácil manejo, con preferencia por la mejora de la experiencia de usuario.
- Carga y recarga de títulos de transporte válidos para el acceso a la Red de METRO a través de las baterías de control de peaje instaladas en todos los vestíbulos de entrada, en las Tarjetas de Transporte Público (TTP) de los usuarios.
- Posibilidad de expendición de dichas TTP, con o sin título cargado.
- Recepcionar y validar el pago del título de transporte, bien sea mediante papel moneda, las monedas vigentes (Euro) o pago electrónico (con o sin contacto).
- Generar registros contables, de eventos, operaciones, etc. Así como de la información de arqueos y ventas, todo ello pudiendo ser consultado tanto por pantalla como de manera remota.
- Comunicar con los Sistemas de Captura de Datos (TCE-M, SCADA de Venta y Peaje, TICS y Puesto Central).

- Modificar parámetros, como el de cambios de tarifas, cambios de versiones y modificaciones del software de explotación, mediante telemando y telecarga.
- Generar títulos válidos para un viaje, tanto en modo local como desde telemando.
- Finalizar la última transacción en curso ante una falta de tensión o variación de la máquina.
- Posibilidad de realizar operaciones de mantenimiento y supervisión por medio de un terminal de mantenimiento instalado en el interior de la máquina.

10.1.2 Estructura exterior y características de los componentes

La máquina de venta debe contemplar, tanto en su diseño como fabricación, sistemas de protección mecánicos y electrónicos contra actos de vandalismos, robos y fraudes.

Todos los acabados deben asegurar una gran resistencia a arañazos, impactos y corrosión, y contar con una capa protectora de barniz anti-grafiti. Los tratamientos anti-grafiti deben garantizar la limpieza rápida de estos con productos comunes en el mercado. El tratamiento permanente anti-grafiti se debe de asegurar durante la vida de la máquina de venta.

10.1.2.1 Armazón exterior

La estructura externa de la máquina de venta debe estar fabricada con materiales metálicos, como el acero inoxidable. Debe ser modular, con un espesor mínimo de 2,5 mm, con una puerta de seguridad de 2,5 mm de espesor mínimo, y al menos debe contar con 6 puntos de anclaje al suelo. Todo ello para aportar robustez al conjunto de máquina de venta.

10.1.2.2 Medidas del equipo de venta

La máquina de venta deberá ser fabricada con las dimensiones que se indican en la siguiente figura:

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

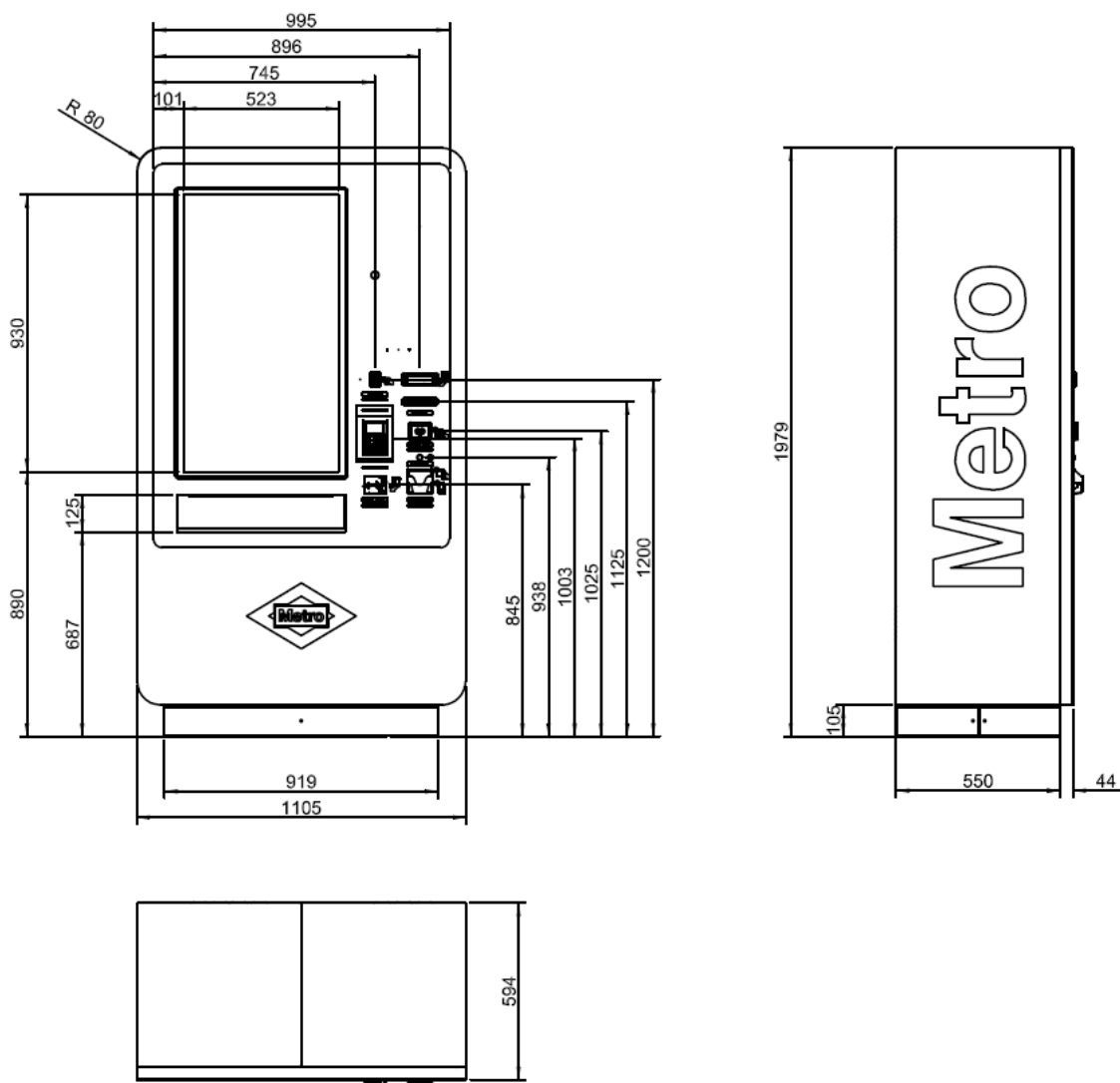


Figura 1 Medidas de referencia para la máquina de venta E4.0

La modificación de alguna de estas medidas estará sujeta a la aprobación por parte del Responsable del Contrato, y en ningún caso podrán variar más de un 3% sobre las medidas indicadas en este apartado.

10.1.2.3 Aspecto y diseño

El mueble estará pintado de color gris corporativo de METRO, RAL 7016, mientras que la base será de color negro RAL 9005. La serigrafía de los laterales con la palabra «Metro» será realizada

en azul corporativo Pantone 286C. Tanto el panel donde se encuentren los elementos de interacción como el logotipo de METRO en la parte inferior de la puerta tendrán un acabado de inoxidable visto.

METRO podrá modificar cada una de estas especificaciones, informando en tal caso al contratista de los cambios propuestos.

10.1.2.4 Puerta exterior

La puerta deberá ser de apertura lateral, realizándose esta desde el lado izquierdo. Irá equipada con un cierre automatizado además de una cerradura mecánica para garantizar un método alternativo de apertura.

Un posible sistema de cierre podría constar de varios actuadores lineales, gestionados por relés, que se podrían acoplar a unas cerraduras electromagnéticas instaladas en la puerta.

10.1.2.5 Elementos de interacción

En general, todos los elementos externos de la máquina de venta, como pulsadores, pantalla, luces, ranuras... deben estar diseñados y protegidos contra actos de vandalismo, y teniendo en cuenta los aspectos fraudulentos que incidan sobre ellos. También deberán ser resistentes a las consecuencias del uso diario, como arañazos, impactos o corrosión.

La tolva de recogida estará diseñada de tal manera que permita evitar fraudes y vandalismos, como la obturación de la caída de monedas o el derramamiento de líquidos en ella. Deberá estar iluminada para facilitar al cliente la recogida de los elementos que se depositen en ella.

Se muestran a continuación todos los elementos de interacción con el usuario, y la disposición en la que deben ser ubicados:

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

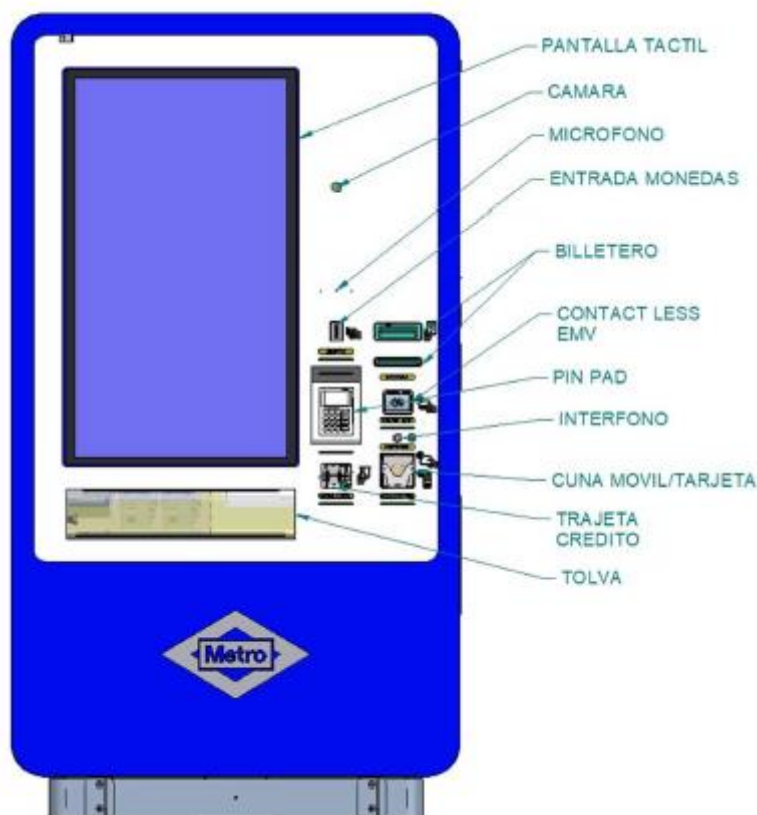


Figura 2 Elementos de interacción con el usuario y su ubicación

Cada una de las funciones posibles con los elementos de inserción deberá ser acompañada por:

- Un rótulo en braille junto al elemento en cuestión, indicando su función.
- Un logotipo serigrafiado, a convenir en fase de ejecución de los trabajos.
- Una tira de leds para aumentar la señalización, y que permita captar la atención del usuario sobre los elementos que se deben usar en cada uno de los puntos de la transacción.

Nótese que todos los dispositivos de interacción con el usuario están ubicados dentro del rango de medidas establecido por el Real Decreto 1544/2007 sobre accesibilidad para personas con discapacidad en medios de transporte.

10.1.2.6 Otros elementos

La parte inferior de la máquina de venta estará preparada para que esta pueda ser transportada mediante traspalé. Deberá permanecer oculta mediante un embellecedor para salvaguardar la estética del conjunto. Esta pieza deberá ser de fácil colocación y extracción.

Las piezas móviles utilizadas serán auto lubricadas y de bajo mantenimiento.

Las correas utilizadas serán de alta calidad e integradas en un sistema que garantice su tensado permanente.

Los captadores deberán ser herméticos y estar protegidos contra la suciedad y el polvo.

Se debe cumplir la característica de homogeneidad en todas las máquinas de venta. Esto es, todas ellas deben ser exactamente iguales en los elementos que incorporen. Se podrán intercambiar todas las piezas y elementos, sin necesidad de realizar modificaciones.

La homogeneidad debe extenderse a todo el cableado, secciones de los cables, identificación y acabado final.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, el diseño exterior de las nuevas máquinas de venta que se proponga deberá mantener, en la medida de lo posible, la línea de diseño marcada por las especificaciones de la Estación 4.0, y que fueron seguidas por las máquinas de venta más actuales que posee METRO, tanto en cuanto a la estética, como a las dimensiones, ubicación de los dispositivos en el frontal, funcionalidades, prestaciones...

Por último, se valorará la inclusión en el diseño de algún mecanismo que pudiera facilitar las reubicaciones de máquinas, sin penalizar por ello su seguridad y robustez. En cualquier caso, al igual que las máquinas actuales, deberán poder moverse usando una transpaleta.

10.1.3 Puerta de seguridad y cerraduras

La máquina de venta deberá contar con una puerta en la parte delantera, que dará acceso a todos los componentes de su interior. Esta se abrirá desde el lado izquierdo, o lo que es lo mismo, tendrá las bisagras ubicadas en la parte derecha de la puerta.

Estará construida en acero laminado de un espesor de al menos 2,5 mm, siendo de acero inoxidable en las zonas que estén más expuestas a la interacción con los usuarios. Estará diseñada con un mínimo de 5 puntos de anclaje que imposibilite su forzamiento por medio de palancas. Tampoco deberán presentar holguras o huecos que permitan su vandalismo o robo.

El diseño de las bisagras de la puerta será antivandálico, razón por la que deberán estar ocultas y ser fabricadas en acero de alta calidad, primando la robustez a la hora de su diseño y construcción.

Puesto que el peso de las puertas de las máquinas de venta es elevado, con el fin de facilitar las maniobras de apertura y cierre de dichos elementos, las bisagras deberán ser de rodamientos, pudiendo ser corridas a lo largo de toda la puerta, disponiendo en su defecto, de un sistema mediante pestañas que impidan la apertura fraudulenta de la puerta mediante el sistema de corte de bisagras.

La puerta tendrá una cerradura eléctrica motorizada, actuable desde los menús de los usuarios de METRO según su perfil de acceso. Las cerraduras dispondrán a su vez de un dispositivo alternativo de tipo mecánico para su apertura en caso de avería o fallo de la cerradura principal. La ubicación de la cerradura de este sistema manual será en un lateral del interior de la tolva. Esta cerradura deberá tener las mismas características que las instaladas en las mettas E4.0 actuales.

La forma en que se abre la puerta deberá ser fácil, sin que suponga un esfuerzo a los usuarios que la estén manipulando. Por ello se deberán proponer soluciones que permitan la instalación de un mecanismo de cierre automatizado, es decir, sin intervención manual (o mínima) a la hora de finalizar el procedimiento de cierre de la puerta. De esta manera se evita el choque por el cierre forzado de la puerta y el esfuerzo de los usuarios ya mencionado. Una posible solución constaría de un sistema de actuadores lineales, gestionados por relés, acoplables a unas cerraduras electromagnéticas instaladas en la puerta.

Sin perjuicio de lo anterior, habrá que tener en cuenta que el sistema de apertura escogido deberá estar dimensionado al peso de la puerta, sin que dicho sistema se degrade o desajuste con el paso del tiempo.

Las puertas deberán disponer de un sistema de seguridad y anclaje, que impida que se cierren involuntariamente o accidentalmente. Una vez abiertas, deberán disponer de un sistema de señalización, para impedir que ocasionalmente alguien se golpee contra ellas.

Se implementarán acciones encaminadas a evitar, en la medida de lo posible, la entrada al interior de la máquina de venta de agentes externos, como agua o polvo. Una posible solución es la instalación de una junta de goma perimetral, que entre en contacto con una pestaña también perimetral del mueble, que consiga de esta manera mantener la estanqueidad y el aislamiento en el interior del equipo.

Asimismo, se preverán posibles entradas de agua, por lo que deberá diseñarse un sistema de tubos de drenaje para los elementos expuestos ante esta posibilidad, como son la tolva o el lector de tarjetas bancarias.

Todas las cerraduras que existan en la máquina de venta serán de alta seguridad, adquiridas de acuerdo a las instrucciones del Responsable del Contrato (antitaladro, antiganzúa, llaves de difícil reproducción...).

La jerarquización de los distintos tipos de cerraduras con que cuente la máquina de venta será definida en fase de ejecución de los trabajos.

Las cajas de recarga vendrán con una cerradura de seguridad instalada para su apertura, además de un enclavamiento en el compartimento donde se alojan, de tipo electromagnético o similar, controlado electrónicamente por el Software.

Las cajas de recaudación, además de todo lo indicado para las cajas de recarga, dispondrán de una segunda cerradura que permita su extracción de la máquina de venta.

Las llaves que actúen sobre todas las cerraduras mencionadas deberán estar unificadas, y ser maestras del mismo modo que están las actuales llaves en uso por parte de Metro, permitiendo así que sean intercambiables con estas.

10.1.4 Diseño interior

A continuación, se dan una serie de pautas generales a tener en cuenta a la hora de realizar el diseño de los módulos y dispositivos que se repartirán en el interior de la máquina de venta:

- Atender a la Prevención de Riesgos. En el diseño de cada elemento primará la seguridad de los usuarios que tengan que realizar cualquier tipo de actuación en ellos (evitar que se puedan provocar golpes, pinchazos, cortes... o al menos proteger para evitar daños y lesiones).
- Instalar componentes de fácil montaje y desmontaje, evitando componentes que requieran el uso de herramientas muy específicas, o de difícil adquisición.
- Todos los periféricos, en la medida que se pueda, deberán ser Plug&Play.
- La ubicación de los dispensadores debe ser de fácil acceso, facilitando la inserción y extracción de los cartuchos, así como en general el acceso a cualquier elemento del dispensador, evitando forzar posturas lesivas, y actuando como ya se ha dicho bajo las premisas de la Prevención de Riesgos Laborales.

- Proponer solución al problema de la electricidad electrostática en las rampas de salida de las TTP, de los dispensadores a la tolva.

10.1.5 Grabación de títulos

La función principal de la máquina de venta será la de grabar títulos de transporte en el soporte de TSC, conforme a las especificaciones de las normas ISO/IEC 7810 y ISO/IEC 18092, y el estándar ISO 14443 tipo A y B, o equivalentes. Habrá por tanto que incorporar un módulo lector TSC, que cumpla con dicha normativa. Se entiende que podrán admitirse normas equivalentes, a excepción de que dichas normas sean exigibles por las autoridades nacionales mediante referencia a legislación aplicable o, de que sea imposible aplicar soluciones equivalentes.

Para la instalación de dicho módulo se deberá tener en cuenta que su colocación sobre el frontal de la máquina de venta debe permitir la lectura desde cualquier dispositivo (TSC, teléfonos móviles, phablets...), ya que es posible simular en estos el contenido de una TTP. Hay que tener en cuenta para su diseño que, durante el proceso, el dispositivo deberá estar apoyado sobre la zona de influencia de la antena.

Los títulos que se podrán cargar serán los establecidos por el CRTM en el sistema tarifario de la Comunidad de Madrid, así como cualquier otro que sea definido por METRO.

El proceso de operar con una TTP se realiza manteniendo una comunicación con un HSM, el cual hará de centro autorizador proporcionando las claves necesarias, bien de lectura o escritura, sobre cada uno de los ficheros de la TTP. Estos procesos deben gestionarse a través del PC de la máquina de venta, haciendo de esta manera que el módulo lector TSC sea un periférico más de la máquina de venta.

La documentación que define los procesos de intercambio de información entre TSC, lector y HSM, así como la estructura sobre la que se organiza la información almacenada en la TTP, y las distintas funcionalidades que se permiten realizar, será entregada a los ofertantes bajo previa solicitud por escrito.

10.1.6 Expendición de tarjetas

Además de la carga y recarga de títulos en TTP aportadas por los usuarios, las máquinas de venta las deberán poder suministrar a todos aquellos clientes que no dispongan de un soporte válido para acceder a la Red de explotación de METRO.

Para tal hecho, las máquinas de venta deberán estar dotadas con dispositivos capaces tanto de expender TTP, como de escribir en ellas el título seleccionado por el cliente.

Se incorporarán en cada máquina de venta, por tanto, dos (2) dispensadores de tarjetas homologados por METRO, cada uno de ellos con un módulo lector de TSC. Deberán estar provistos de un casete cada uno, que contendrá las TSC a expender.

Con objeto de optimizar la mantenibilidad de las máquinas de venta y reducir costes, el dispensador deberá ser compatible al cien por cien con los dispensadores actualmente instalados en las máquinas de venta de la red, y ofrecer sus mismas prestaciones. Para información de los ofertantes, el actual dispositivo instalado es el «SCD-2500 Smart Card Dispenser», de Asahi Seiko.



Figura 3 Módulo dispensador de tarjetas

Para proporcionar la TTP al cliente, esta se depositará en la bandeja de recogida o tolva.

10.1.6.1 Características de los dispensadores

Las características que deberá tener cada expendedor de tarjetas son las siguientes:

- La **capacidad** de cada casete o apilador será de entre 400 y 500 tarjetas.
- El apilador debe poseer algún **sistema de seguridad** que garantice la integridad de las tarjetas en su interior. Deberá de tener dos cerraduras: una de ellas para el bloqueo de la puerta del casete (acceso al interior), y otra para el bloqueo del obturador de salida de las tarjetas del casete al módulo lector (extracción del casete). Ambas cerraduras serán del mismo tipo (tubulares) y deberán abrirse con la misma llave.
- El procedimiento de apertura del apilador para la recarga de TSC debe ser sencillo, de fácil manejo. Se debe tener en cuenta que una vez abierto no sea expuesto a posibles movimientos que deterioren su mecanismo, ni que existan piezas sueltas que puedan

extraviarse. Para evitar daños se puede aplicar un tope en las tapas y que así no se abran en exceso.

- Todo el conjunto que forma el dispensador deberá ir **bien sujeto al chasis**. Se prestará especial atención al soporte del apilador, ya que en los procesos de carga es el elemento más expuesto a sufrir oscilaciones y golpes.
- El cartucho contará con un **contrapeso**, que deberá ir amarrado para evitar su extravío. En general, se evitará que existan piezas sueltas susceptibles de ser perdidas.
- La expendición de tarjetas estará basada en un **mecanismo de rodillo de fricción**. Este dispositivo deberá estar probado suficientemente en otras instalaciones anteriores de tal forma que se garantice la mínima posibilidad de atascos o errores.
- Se prestará especial atención en **evitar la acumulación de electricidad estática**, ya que podría provocar atascos tanto en el propio lector, como en las rampas metálicas que conducen las tarjetas a la tolva de la máquina de venta.
- Se diseñará con especial cuidado para **evitar posibles intentos de fraude**, como pueda ser la obstrucción de las rampas de guiado mediante la introducción de bolsas de plástico u otros objetos que taponen la salida de las tarjetas.
- Se debe idear un procedimiento fácil de manejar, para **liberar** de forma manual **posibles atascos** de tarjetas en el sistema de rodamientos del emisor.
- Para atascos que puedan producirse en las rampas que conducen a la tolva, también debe ofrecerse una solución sencilla de realizar, de forma manual, y sin la necesidad de utilizar ningún tipo de herramienta.
- Establecer una **toma de tierra** para el dispositivo, con el fin de evitar posibles derivaciones que conlleven riesgo para la salud de los trabajadores.
- La gestión de la información proporcionada por este dispositivo la realizará el PC de la máquina de venta. No habrá por tanto una nueva inteligencia, y **se comportará como un periférico más** de la máquina de venta.
- La interfaz de comunicación entre el dispensador y el PC es personalizada según indicaciones de METRO (número de serie del emisor, número de serie del cartucho, cantidad de TSC almacenadas, ID de la persona que inserta el casete, fecha/hora de inserción del cartucho, registro de operaciones...).

10.1.6.2 Software de los dispensadores

Los desarrollos relacionados con el módulo expendedor de TTP son los siguientes:

- Al tratarse de un elemento más de la estación, debe integrarse en los sistemas empleados para su gestión. Así pues, desde el TCE-M debe poder obtenerse toda la

información que se considere necesaria, como el número de TSC existentes en el cartucho, el número de TSC que se han expendido, o el número de TSC rechazadas y su motivo. Además, deberán visualizarse todas las alarmas que este dispositivo sea capaz de generar.

- Se contemplará su integración con el SCADA de Venta y Peaje, al que tendrá que enviarle los registros correspondientes para la monitorización y telemando desde dicha aplicación.
- A su vez, desde el SCADA de Venta y Peaje se ha definido un fichero de configuración de los dispensadores, que se deberá poder gestionar.
- Deberá proporcionarse un conjunto de test de mantenimiento del dispositivo, que permita conocer y modificar su estado y parámetros, resolver incidencias pudiendo emitir el correspondiente informe de errores, y realizar distintas pruebas de funcionamiento (expulsar una, expulsar n, colocar en el lector, rechazar una, rechazar n, leer, activar, escribir...).
- Deberá desarrollarse un módulo específico que permita la gestión de las existencias de TSC suministradas a cada máquina de venta y a la propia estación donde esté instalada la máquina de venta.
- Todo el desarrollo de software estará diseñado para permitir al máximo la configuración de estos nuevos dispositivos mediante ficheros en formato abierto XML.
- Cualquier otra funcionalidad que se considere necesaria durante la fase de ejecución de este proyecto.

Todas las especificaciones se encuentran recogidas en distintos documentos, propiedad de METRO. Debido a que la información se considera confidencial, esta será entregada al Contratista durante la ejecución del contrato, bajo petición escrita.

10.1.7 Monedero

Su función será la de clasificar, reciclar y gestionar las monedas de la máquina de venta.

El módulo de monética deberá seguir el **protocolo ccTalk** (pronounced see-see-talk), a fin de realizar comunicaciones seguras entre dispositivos.

Las conducciones por las que deban desplazarse las monedas tendrán un diseño que facilite la circulación sin atrancos.

Todos los elementos cuya función sea almacenar dinero deberán tener un **número identificativo único** y conocido por todas las aplicaciones centralizadas. De esta manera se permite mejorar

tanto la seguridad en los trabajos de recarga y recaudación como su control posterior en caso de incidencias.

A continuación, se describe cada etapa y componentes del sistema de gestión de la monética.

10.1.7.1 Admisión de monedas

Se dispondrá de una boquilla de introducción de monedas en el panel frontal. Permanecerá cerrada mientras no se utilice la máquina de venta y se abrirá automáticamente cuando se haya terminado de seleccionar el título a expender.

La boquilla se cerrará cuando se haya alcanzado o sobrepasado el valor del título, para impedir introducir más monedas innecesariamente.

El sistema de manejo y aceptación de monedas debe ser capaz de aceptar un mínimo de **12 tipos de monedas** (Euros) a definir por el Responsable del Contrato.

El validador de monedas debe ser un módulo de alta fiabilidad, con un alto índice de aceptación de monedas válidas, y un alto rechazo de monedas fraudulentas.

Los parámetros a analizar de las monedas serán, su diámetro, peso, aleación... Además, se deberán incluir análisis de otras características para conseguir un **rechazo de monedas fraudulentas del 100 %** (cuando menos en los fraudes conocidos: monedas de plomo, latón, hierro, alpaca, combinación de aros y monedas de curso legal...).

Por otra parte, se exige que el validador acepte como mínimo el **98 % de monedas válidas** de curso legal. Las monedas no válidas serán devueltas al cliente por un camino de rechazo, con un aviso indicativo de esta incidencia.

El destino de las monedas introducidas por el cliente será, en función de la situación:

- Si ha habido algún error en la operación, o el validador no ha aceptado la moneda como válida, esta se enviará a la tolva de recogida.
- En caso de que la máquina de venta sea capaz de gestionar la moneda introducida para dar cambio, y no se ha llegado al límite de capacidad de almacenaje de dicho valor de moneda, su destino será el módulo de gestión del cambio.
- Por último, si el valor de la moneda introducida no se está gestionando para cambio, o en el caso de que sí se esté haciendo, pero se haya alcanzado su límite de capacidad de almacenaje, la moneda será enviada al módulo de recaudación.

El dispositivo deberá permitir una velocidad de entrada de las monedas al sistema de entre una y dos monedas por segundo.

También se exigirá una **velocidad de aceptación de monedas inferior a un segundo** por moneda (se considera que la moneda está razonablemente limpia y seca, tal como circulan normalmente).

El orden de introducción de monedas no debe influir en el buen funcionamiento de la máquina de venta.

Por otro lado, la sustitución o aceptación de un nuevo tipo de moneda no supondrá ningún tipo de reforma mecánica sobre la máquina de venta. En todo caso, para la realización de dichos cambios solo se deberá intervenir sobre el software que, a su vez, deberá estar preparado para admitir los nuevos tipos sin grandes modificaciones. Será deseable que la modificación del software del validador de monedas se pueda realizar mediante telecarga.

Los cambios de tarifa y el día de su entrada en vigor serán parámetros incluidos en ficheros de configuración que la máquina de venta deberá manejar.

10.1.7.2 Recuperación del dinero introducido por el usuario

Podrá haber distintos motivos por los que el importe que introduzca el cliente en la máquina de venta, y tras haber sido validado por el sistema de admisión, le deberá ser devuelto:

- Cuando se seleccione el botón que cancele la operación, en la pantalla de pago de la interfaz de venta, después de haber introducido una parte del importe total de la operación de venta, sin haberlo llegado a completar. La operación en curso quedará por tanto anulada, dejando constancia de ella con los registros que correspondan. La operación termina devolviendo al cliente el dinero que había introducido.
- De manera automática cuando, estando la máquina de venta en el estado de «Importe Exacto», se introduzca un importe que exija devolución de cambio.
- Automáticamente después de transcurrido un tiempo de inactividad, programable por ficheros de configuración, desde la introducción de la última moneda o billete de banco, y sin haberse llegado al importe de la operación que se esté realizando.
- Automáticamente por un Fuera de Servicio que interrumpa una transacción (n intentos de expender una TTP, fallo en las comunicaciones con el HSM, fallo en el proceso de grabación de la TTP...).
- Automáticamente al introducir un número de monedas o billete de banco mayor que el soportado por el depósito intermedio.

Se propone como solución para esta operación la **instalación de un depósito o escrow intermedio**. En él se irán depositando las monedas que van siendo introducidas durante el proceso de pago y que, en caso de que al final de la operación esta no haya podido realizarse

con éxito, puedan ser devueltas al cliente a través de la tolva. Este depósito debe tener una capacidad de al menos 30 monedas.

No obstante, si la instalación de este componente complica y/o encarece el diseño de la máquina de venta, se podrá estudiar para estos casos otro método de devolución, siempre que el ofertante demuestre que la unidad de validación es lo suficientemente fiable como para asegurar el rechazo de todos los casos fraudulentos. Con la solución que se proponga deberá poder devolverse en todos los casos el cambio al cliente, sea cual sea la combinación y el orden de las monedas introducidas.

10.1.7.3 Recarga de monedas

El módulo de recarga tiene como misión **proveer de monedas** al módulo encargado de dar el cambio al cliente, que estará situado en un nivel inferior de la estructura del monedero.

El principal objetivo es aumentar lo máximo posible el tiempo en que la máquina de venta permita ofrecer devolución de cambio.

La descarga de monedas al módulo inferior podrá ser provocada por diferentes procesos:

- En operaciones de mantenimiento.
- Por la inicialización de la máquina de venta.
- Por el propio funcionamiento de la máquina de venta, cuando esta detecte que el nivel de un tipo de monedas del reciclador ha descendido respecto a un valor predeterminado, indicado en un fichero de configuración.

El diseño del monedero contará con **cuatro (4) cajas de recarga** portátiles (R1, R2, R3 y R4). Las cajas deberán ser metálicas, resistentes e indeformables en la medida de lo posible. En su interior llevará instalado un **mecanismo de conteo de monedas**. Deberán ser totalmente compatibles e intercambiables con el resto de equipos de la red que admitan el protocolo ccTalk. Para ello se tendrán que tener en cuenta diversos aspectos, tales como medidas, capacidad, protocolo de comunicación, cerraduras, anclajes... Para información de los ofertantes, el modelo presente en todas las máquinas de venta para dicho conteo es el «*Compact Hopper*» del fabricante *Money Controls*.

Las cajas de recarga podrán ser extraídas de su soporte mediante la actuación sobre unos electroimanes situados en la parte inferior.

Para su apertura y cierre, las cajas de recarga dispondrán de una cerradura, que estará jerarquizada siguiendo las directrices del resto de cajas de la red de METRO.

Los **tipos de monedas** que actualmente se recargan en METRO son de **10 y 50 céntimos, y de 1 y 2 euros**.

La **capacidad** de la caja de recarga **nunca será inferior al del mínimo actual** existente en las máquinas de venta de la red. Para monedas de tamaño mayor, no será inferior a 400, y para las de menor tamaño, la capacidad será de al menos 800 monedas.

Para el proceso de recarga de la máquina de venta se deben permitir implementar los procesos operativos definidos en METRO. Actualmente esta operación de recarga es realizada por usuarios externos, quienes se encargan de suministrar el cambio por tipo de moneda, extrayendo las cajas vacías del interior de las máquinas de venta y sustituyéndolas por otras cajas cerradas, seguras y llenas. Estas cajas incorporan cerraduras de seguridad para garantizar que no se puedan abrir, y una vez dentro de la máquina de venta deberán anclarse electromecánicamente para garantizar que no puedan ser extraídas por nadie que no disponga de los permisos adecuados.

10.1.7.4 Gestión del cambio

Una vez finalizada la operación y habiéndose efectuado esta de manera correcta, las monedas serán enviadas a un **módulo reciclador** para ser utilizadas como cambio en posteriores operaciones.

Se realizará una operación de devolución de cambio una vez que el valor del dinero introducido y validado (tanto monedas como billetes de banco) sea superior al importe de la operación seleccionada, y esta se haya finalizado con éxito.

Las **devoluciones de cambio** se realizarán con, al menos, **4 tipos distintos de monedas**. Incluso deberá valorarse que sea posible usar como monedas de cambio las que utilice el cliente al realizar el pago.

La decisión de diseño hardware del módulo reciclador en relación al número y la capacidad de los depósitos a instalar, quedará a elección de los ofertantes que, aportando su experiencia, justificarán su decisión final. En ningún caso la capacidad de las monedas podrá ser inferior a los valores mínimos que actualmente gestionan las máquinas de venta instaladas en la red, ni deberán verse mermadas las ratios de fiabilidad y eficacia exigidas.

Se recuerda, además, que todas las comunicaciones necesarias entre los módulos de monética se deberán realizar mediante el protocolo ccTalk.

Para cada tipo de moneda que manejará el módulo reciclador, se requiere poder almacenar una cantidad mínima, siendo siempre igual o mayor a la actual existente en las máquinas de venta de la red. En cifras totales, estas cantidades serán:

- 700 monedas para las de 50 céntimos.
- 700 monedas para las de 2 euros.
- 700 monedas para las de 1 euro.
- 1200 monedas para las de 10 céntimos.

El módulo reciclador **se autoalimentará con las monedas introducidas** por el cliente, hasta llegar a un nivel de llenado, determinado por software mediante parámetros de configuración.

También se debe implementar el **suministro de monedas desde el módulo de recarga** en las condiciones especificadas.

Se implementará un **proceso de vaciado automático**, en el que se contabilizará el número de monedas, sirviendo de esta manera como comprobación y arqueo de las monedas reales con las indicadas en la contabilidad.

Si la máquina de venta, por una avería, no es capaz de realizar la devolución o recuperación debida, emitirá un **recibo justificativo por fallo de devolución**.

El sistema de devolución de cambio del que dispongan las máquinas de venta deberá caracterizarse por disponer de una gran autonomía de monedas, que minimicen los costes derivados de las tareas de recarga. Con este objetivo, se considera esencial que el sistema de reciclado de monedas de cambio incorpore **métodos inteligentes de devolución**, que modifiquen la combinación de tipo de monedas a devolver en función del volumen de monedas almacenadas en cada devolvedor.

Los **algoritmos de devolución** deberán optimizar el cambio para **asegurar un nivel de monedas similar de cada tipo**. Para ello deberá tener en cuenta la dotación presente en la máquina de venta, y poder de esta manera garantizar la máxima flexibilidad posible en futuras transacciones.

La velocidad de devolución del cambio será de al menos dos monedas por segundo.

El módulo de reciclaje de monedas deberá poder extraerse a través de unas guías telescópicas para facilitar su manipulación.

La máquina de venta deberá llevar un control en todo momento de la cantidad y tipo de monedas y billetes disponibles para cambios.

Cuando se considere agotado un tipo de moneda, deberá levantarse una alarma técnica. Por otro lado, si se alcanza el nivel máximo de monedas almacenadas de un tipo, las siguientes monedas introducidas de ese tipo serán enviadas a las cajas de recaudación.

Los niveles máximo y mínimo serán fijados por software y podrán ser modificados a través de ficheros de configuración.

La máquina de venta pasará al estado de «Importe Exacto» cuando la cantidad de monedas disponibles no permita hacer frente al cambio que requiera un tipo de moneda o combinación de varias.

10.1.7.5 Recaudación de las monedas

A este módulo llegarán todas las monedas que no puedan ser gestionada para cambio, bien porque no lo permita el módulo reciclador o bien porque no haya espacio de almacenamiento disponible ellas. También como resultado de operaciones de descarga y vaciado de monedas.

Las monedas que no dispongan de sitio para ser almacenadas como cambio, si las hubiera, serán enviadas a la caja de recaudación.

Como mínimo existirán **dos (2) cajas de recaudación para monedas**, con las siguientes características:

- Podrán ser de tipo comercial, siempre que cumplan los requisitos impuestos por METRO, por lo que deberán ser **totalmente compatibles con las actuales**, y para ello se tendrá que tener en cuenta diversos aspectos, tales como medidas, capacidad, protocolo de comunicación, cerraduras, anclajes...
- Deberán ser seguras, indeformables, o estar provistas de un sistema que las proteja de los golpes que se producen en el proceso de recaudación y que evite, en la mayor medida de lo posible, la deformación de estas.
- Se construirán sin juntas que puedan ser separadas, y con bisagras ocultas. Estarán fabricadas con un material que suponga una gran seguridad para su integridad física.
- Su diseño deberá asegurar que no existan atrancos en las monedas depositadas, certificando su vaciado total.
- Los conectores deberán ser lo suficientemente robustos para soportar la funcionalidad para la que están diseñadas. La **robustez** y la **fiabilidad** serán aspectos fundamentales en su diseño.
- Deberán ser extraíbles, con **autocierre** al sacarlas de la máquina de venta.
- Una caja que haya sido extraída de la máquina de venta no podrá volverse a instalar

- hasta que no haya sido abierta y cerrada.
- Todas las cajas de recaudación dispondrán de la misma llave que tendrá que ser de alta seguridad y que deberán ser las mismas que las utilizadas en la actualidad en las máquinas de venta.
 - **No será posible abrir las cajas de recaudación** cuando estén instaladas en la máquina de venta.
 - Para poder retirar las cajas, deberá haber una identificación previa de Personal Autorizado.
 - La **capacidad de las cajas de recaudación** nunca deberá ser inferior al mínimo actual existente en las máquinas de venta de la red. En este caso, **al menos 2000 monedas o 15 Kg de peso**.
 - Cuando el peso de las cajas de monedas (contenedor + monedas) llegue a 17 kg, se determinará como llena. Este valor será configurable por software.
 - El **llenado** de las cajas de recaudación de monedas será **secuencial por caja**, se enviarán todas las monedas a recaudar a la primera caja hasta que esta se llene, continuando con la segunda y sucesivas del mismo modo.
 - Cuando se llenen todas las cajas de recaudación de monedas, la máquina de venta deberá adaptar su estado a los medios de pago que pueda admitir, según especificaciones de METRO.
 - La máquina de venta estará en Fuera de Servicio durante todo el proceso que dure la operación de recaudación, no siendo condición indispensable que estén todas las cajas instaladas para poder volver a prestar servicio.
 - No se podrá retirar una caja de recaudación durante el proceso de vaciado en ella de los depósitos de cambio.
 - La máquina de venta debe tener control en todo momento de la cantidad y tipo de dinero que existen en las cajas de recaudación.

Para el **proceso de recaudación** de la máquina de venta se deben permitir implementar los procesos operativos definidos en METRO. Actualmente esta operación es realizada por usuarios externos.

Tras la correcta identificación de los usuarios autorizados, se extraerán las cajas de recaudación llenas y se sustituirán por otras vacías. En condiciones normales de funcionamiento estas cajas estarán ancladas electromecánicamente para garantizar que no puedan ser extraídas por nadie que no disponga de los permisos adecuados. Una vez sacadas de la máquina de venta deberán quedar cerradas sin posibilidad de abrir si no se cuenta con la llave adecuada.

Al terminar la operación de recaudación la máquina de venta emitirá un recibo con los datos de contabilidad.

10.1.8 Billetero con devolvedor

Las máquinas de venta a suministrar deberán llevar incorporado un módulo para **posibilitar el pago con papel moneda** de los títulos de transporte, **así como** utilizar dichos billetes de banco para **devolver el cambio** de una operación de pago en metálico. Este dispositivo debe estar operativo e integrado en la explotación de METRO.

Deberán poder admitirse billetes de banco con cualquier operación realizada sobre la máquina de venta. Podrá configurarse una limitación en el tipo de billete a admitir en función del importe total de la operación, si dicho importe no llega a un mínimo establecido.

En una operación de pago el cliente podrá realizar el pago de una manera mixta, combinando monedas y billetes.

Al terminar la selección del título de transporte a cargar, se abrirá **la boquilla** de entrada de billetes de banco. Hasta ese momento **deberá permanecer cerrada** para evitar la introducción de cualquier objeto o líquido no deseado. Cuando se haya alcanzado o sobrepasado el importe del título de transporte seleccionado, se cerrará la boquilla para impedir la introducción de más billetes.

El sistema de identificación y manejo deberá aceptar un **mínimo de 12 tipos de billetes** de banco. Estos billetes serán definidos por el Responsable del Contrato, y deberán poderse configurar de forma sencilla a través de software.

El reciclador debe **identificar y validar cualquiera de las cuatro formas** en que un tipo de billete pueda ser introducido por la boquilla de entrada. Los tipos de billete también podrán ser configurados por software.

La velocidad de aceptación de los billetes no podrá exceder los 6 segundos por cada uno de ellos.

El validador debe ser un subconjunto de **alta fiabilidad**, con un índice de aceptación de billetes de banco válidos superior al 97% y un índice de rechazo de billetes fraudulentos del 100 %.

Los billetes rechazados serán devueltos al cliente con un mensaje en la pantalla de información.

El sistema de pago deberá disponer de un **depósito intermedio**, en el que se irán colocando los billetes que un cliente vaya introduciendo durante el proceso de pago, y que tendrán que ser devueltos a través de un escrow intermedio si la operación no termina de realizarse. Este depósito debe tener una **capacidad mínima de 12 billetes**.

Los billetes que sean admitidos por haberse completado la operación, pasarán a un módulo **reciclador de billetes**, que deberá contar con **dos recicladores** de capacidad, al menos, para **90 billetes cada uno**, permitiendo a su vez cada uno de ellos tratar dos denominaciones de billetes, es decir, deberá poder **gestionar el cambio de cuatro tipos de billetes en total**.

El reciclador estará asistido por un **módulo de recarga** suministrado de billetes manualmente, y con una capacidad de, al menos, **250 billetes**.

En la operación, los billetes que son validados y no van a ser reciclados se depositarán en la **caja de recaudación**. Esta deberá incorporar una cerradura, ser extraíble, duradera, y contar con un sensor para su detección. Su capacidad será de al menos **600 billetes**.

Cuando la caja de recaudación se llene, no se permitirá más pagos con billetes. La máquina de venta no pasará a Fuera de Servicio, si no que adaptará sus medios de pago disponibles a su nuevo estado.

Cada módulo debe ser suministrado con dos recicladores y una caja de recaudación.

Se recuerda de nuevo que todos los elementos cuya función sea almacenar dinero deberán tener un número identificativo único y conocido por todas las aplicaciones centralizadas.

10.1.9 Pago electrónico

Las máquinas de venta deberán permitir el pago electrónico, en sus diferentes modalidades:

- Tarjetas bancarias con banda magnética.
- Tarjetas bancarias con chip electrónico.
- Tarjetas bancarias y otros soportes que permitan el pago sin contacto mediante tecnología NFC.

Para los dos primeros requisitos, las máquinas de venta deberán equiparse con un **lector de tarjetas bancarias** que permita su lectura mediante **chip electrónico** y, en caso de que la tarjeta no dispusiese de él, mediante su **banda magnética**.

Tanto mediante banda magnética como chip electrónico, este módulo mixto permitirá el pago con tarjetas tanto de crédito como de débito, y monedero, siendo el criterio de admisión de tarjetas homogéneo con los instalados en el resto de máquinas de venta en explotación de METRO.

Para el tercer requisito, se deberá instalar un dispositivo que permitirá realizar **pagos sin contacto**, dentro del marco que especifican las normativas ISO 18092 e ISO 14443 A/B, u otras equivalentes.

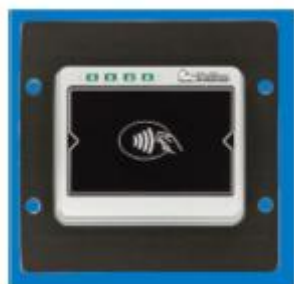


Figura 4 Lector NFC

Asociado a estos dos lectores existirá un **teclado Pin-Pad**, provisto de una pantalla para mostrar información al cliente, que deberá ser de alto contraste y legibilidad incluso en condiciones de luz solar directa. Se utilizará para la introducción de claves de seguridad de la tarjeta durante el proceso de pago electrónico, si así se requiriera, así como para el acceso de los operarios. Además, deberá ser hermético y resistente a vandalismos.

El kit de pago electrónico tendrá la particularidad de posibilitar también la **identificación de los usuarios** que se ocupen de las tareas de mantenimiento y explotación de la máquina de venta. Para ello se utilizará la Tarjeta de Identificación Corporativa, en adelante TIC, del Personal Autorizado, ya sea mediante su banda magnética o, si se dispusiese de la tecnología, mediante el lector NFC. Según los permisos asignados a cada TIC, se autorizará al usuario a realizar determinadas operaciones en la máquina de venta. El acceso a estas operaciones se realizará de forma jerárquica.

El sistema de pago electrónico se suministrará totalmente operativo, teniendo en cuenta que este **ha de integrarse con la pasarela de pago utilizada por METRO** actualmente, por lo que se deben seguir los protocolos que esta establezca. Es por tanto objeto de este proyecto el suministro, instalación y puesta en servicio del sistema de pago electrónico en las máquinas de venta, incluyendo los costes derivados de todos los procesos de homologación requeridos, en el caso de que los lectores de pago bancario escogidos no hayan sido previamente certificados por Metro de Madrid. En cualquier caso, es posible que, independientemente del tipo de lector de pago bancario escogido, las entidades bancarias exigieran una nueva certificación, en cuyo caso los costes derivados de esta tarea correrán igualmente a cargo del contratista.

En este aspecto, todos los elementos del kit de pago electrónico instalado deben poseer la **homologación EMV** (Europay MasterCard and Visa) en su última versión, tanto del Protocolo Unificado de Comercios (PUC) como del Protocolo Unificado de Pin-Pad (PUP). De la misma

forma también deben haber sido homologados por Redsys en algún proyecto anterior y estar funcionando en el mercado español.

10.1.10 Emisor de recibos

Se dispondrá en la máquina de venta de una **impresora de rollo de papel térmico**, para la emisión de recibos u otros impresos.

Se deberá priorizar que el dispositivo **minimice los cambios de rollo** a los usuarios encargados de realizarlos, por lo que deberán ser del mayor tamaño que se pueda lograr.

Deberá tener la calidad suficiente para imprimir códigos de barras.

La salida del papel será exterior, a la tolva, incorporando un sistema de corte automático.

En cuanto a las propiedades que debe tener el papel sobre el que imprima el emisor, deberá ser térmico, del tipo *PHENOL FREE*, y de características comerciales, similares al papel *Thermoscript P5047(55)* de *Mitsubishi*.

La emisión de recibos en una operación de venta será optativa y configurable por software. Se deberá especificar su funcionalidad y operativa con la interfaz de venta.



Figura 5 Impresora térmica

10.1.11 Interacción con el cliente

En la ubicación de los elementos de la máquina de venta que sirven como interfaz con el cliente, se debe contemplar un **diseño que facilite la interacción a PMR**. Para ello, los elementos necesarios para la obtención, control y manipulación por parte del cliente del billete se situarán a una altura comprendida entre 95 y 120 cm, medidos desde el suelo. La altura para la zona de recogida de los productos y el cambio expendidos también está normalizada, por lo que la tolva

se deberá ubicar a 70 cm del suelo. La normativa a cumplir será la prescrita según normativa de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas vigente, en particular Decreto 13/2007 y Real Decreto 1544/2007.

Asimismo, se deberán contemplar otros aspectos que incidan en los diferentes elementos afectados para dicha normativa como el relieve en las teclas de selección, mensajes con voz, interfaces adaptados, o textos en braille que orienten al cliente sobre la localización de la pantalla táctil, de los botones de selección de funciones y del resto de dispositivos.

Además, en la medida de lo posible, todos los elementos relativos a la señalética de la máquina deberán ser accesibles desde el exterior, para facilitar así su reposición.

Se definen a continuación los distintos elementos que debe integrar la máquina de venta para interactuar con los clientes. Todos aquellos elementos que se dispongan en el frontal deberán estar claramente diferenciados, resaltando visualmente los que en cada momento tengan que ser usados por el cliente, bien sea mediante opciones luminosas o cualquier otro método que se considere adecuado.

10.1.11.1 Pantalla

La pantalla de interacción con el cliente deberá tener las siguientes características mínimas:

- Tamaño de **al menos 42 pulgadas**.
- Pantalla LCD de tipo TFT con retroiluminación LED.
- Resolución de **alta definición** (Full HD) y relación de aspecto de 16:9.
- Funcionalidades similares a las de los teléfonos móviles (arrastre de elementos, multitáctil...).
- Debe garantizar una **alta velocidad de respuesta**.
- Alta luminosidad y buena visibilidad.
- Disponer de un **amplio ángulo de visión**.
- Protegida frente a actos vandálicos de cualquier índole (golpes, ralladuras, suciedad, arañazos, vertido de líquidos...).
- Disponer de **control OSD** (On Screen Display) para ajuste de parámetros.

Se trata del **elemento principal de interacción** entre cliente y máquina de venta. A través de ella se le proporcionará toda la información necesaria tanto para moverse por la red de explotación como para la obtención del título de transporte que mejor se adapte a sus necesidades:

- **Características de los títulos:** duración, número de viajes, cantidad, tarifas, zonas de validez...

- **Información de su TTP:** tipo de TTP, perfiles y colectivo, títulos cargados y estado de los mismos...
- **Disponibilidad de la máquina de venta:** relativa tanto a las formas de pago admitidas como a los productos que puede ofrecer.
- **Instrucciones durante la operación:** pasos que debe ir dando el cliente durante el proceso, importe restante durante el pago, zona de la máquina de venta con la que tiene que interactuar en cada momento...

Toda esta información podrá ser ofrecida en varios idiomas, siendo al menos el español, inglés, francés, alemán e italiano, indispensables.

Esta pantalla también será utilizada como interfaz de comunicación con los usuarios en servicios de mantenimiento, supervisión, recargas...

Deberá además incorporarse una etiqueta braille junto a la zona de la pantalla desde la que se pueda activar la interfaz accesible. Su ubicación exacta será determinada en fase de ejecución de los trabajos.

10.1.11.2 Sistema de videointerfonía

El cliente podrá comunicarse con el Personal Autorizado de METRO mediante un sistema de intercomunicación, pudiendo **realizar llamadas y videollamadas vía IP**. Este módulo contará con los siguientes periféricos:

- Altavoces.
- Micrófono.
- Cámara IP.

La ubicación de estos elementos en la máquina de venta deberá ser la más apropiada para la función que cada uno de ellos desempeña, y será consensuada con METRO.

La comunicación se iniciará a través de un pulsador físico, que iniciará una llamada cuyas pautas serán marcadas por METRO (receptor de la llamada, duración de tonos, saltos...).

Las características de la cámara deberán permitir, en un futuro, desarrollos relacionados con el reconocimiento facial.

Este módulo deberá contar con un software de gestión de videoconferencia para poder integrarse en el sistema de **gestión remota para ayuda al cliente**, facilitando la realización de una videoconferencia, o cualquier otro método, que permita la interacción entre cliente y operador del puesto de control para el tratamiento de incidencias. La herramienta que dote a

este sistema de todas estas funcionalidades se está definiendo en la actualidad, por lo que la máquina de venta deberá poderse adaptar a la plataforma que se decida finalmente integrar.

Por tanto, el Contratista deberá disponer en las máquinas de venta del hardware necesario para soportar todas estas funcionalidades.

10.1.11.3 Bucle magnético

Un bucle magnético o bucle de inducción es un sistema de sonido que transforma la señal de audio en un campo magnético. Este campo magnético puede ser captado por un tipo de audífonos dotados de un modo de funcionamiento denominado posición "T". De esta manera el sonido llega al audífono directamente, sin sonido ambiente, provocando la misma sensación que la de estar escuchando unos auriculares.

Se podrá implantar este módulo en la ubicación de la máquina de venta que se estime oportuno, siempre que el resultado, en términos de potencia y claridad de la señal que recibe el cliente, sea óptima. Para ello el Contratista deberá realizar pruebas para determinar cuál es la mejor solución dentro de su diseño.

Algunas de los requisitos mínimos que deberá cumplir este módulo, son:

- Alimentación a 12 Vcc.
- Bajo consumo de energía.
- AGC (control automático de ganancia).
- Respuesta de frecuencia dentro de la norma IEC 60118-4 relativa a los sistemas de inducción.

Si bien la ganancia deberá ser controlada automáticamente, se podrá también, mediante una operación de mantenimiento, modificar todos los parámetros permitidos por el dispositivo.

Deberá quedar señalizado que el equipo de venta dispone de esta funcionalidad, mediante la correspondiente serigrafía:



Figura 6 Serigrafía bucle inductivo

10.1.11.4 Bandeja de entrada a tolva

La tolva de recogida debe estar dimensionada para su cómoda utilización, **cumpliendo** en todo momento la **normativa de accesibilidad**. Su diseño debe carecer de aristas vivas que puedan suponer un peligro para el cliente.

Deberá estar diseñada de tal manera que permita evitar fraudes y vandalismos, como el intento de acceso al módulo de gestión del cambio, la obturación de la caída de monedas y TSC, o el derramamiento de líquidos en ella. En su diseño también se tendrá en cuenta que las monedas devueltas no se salgan de ella debido a rebotes.

Deberá poder iluminarse para facilitar al cliente la recogida de los elementos que se depositen en ella, bien sea la devolución del cambio, una expendición de TTP, emisión de recibo...

10.1.11.5 Pantalla para mantenimiento

Además de la pantalla que se instalará en el frontal, se debe disponer de una pantalla adicional para realizar acciones de mantenimiento en el interior de la máquina de venta y que, por tanto, tengan la puerta abierta y la pantalla fuera del campo de visión del operario.

Será una **pantalla TFT táctil**, de al menos 12" que se instalará en el interior de la máquina de venta. Para su manejo, además de las pulsaciones en pantalla, deberá buscarse una ubicación para dotar al equipo de un teclado con ratón incorporado, tanto para su colocación permanente como para dejarlo accesible mientras se están realizando tareas de mantenimiento. Para aprovechar al máximo las funcionalidades de la pantalla, la interfaz del agente deberá estar adaptada y ser fácilmente manejable de manera táctil, asemejando su diseño al del resto de menús de agente, que cuentan con botones para la selección de opciones.

10.1.11.6 Boquillas de entrada

Son las utilizadas para la introducción de monedas, billetes de banco, tarjetas bancarias... como pago de las operaciones realizadas. Permanecerán cerradas hasta que, estando la máquina de venta en servicio, se haya seleccionado una operación que requiera un pago.

Las boquillas de entrada deberán estar perfectamente señalizadas mediante color de pintura o relieve frontal diferente e indicar la función que desarrollan, así como los tipos de monedas, billetes y tarjetas que aceptan.

En el momento en que el cliente deba interactuar con ellas, deberán ser resaltadas del resto de elementos del frontal con algún tipo de iluminación. Además, se mostrará por pantalla una imagen de estos elementos en su ubicación real, para una mejor localización por parte del cliente.

El diseño de la distribución de los diferentes elementos y de la información fija (pegatinas, grabados...) deberán cumplir las normas de ergonomía para hacer fácil, claro y cómodo el manejo de la máquina de venta por el cliente.

Deberán cumplir **características antivandálicas** al igual que el resto de elementos.

Los elementos necesarios para la obtención, control y manipulación por parte del cliente del billete se situarán a una altura tal que cumpla la normativa de accesibilidad, todo ello según normativa de Promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas vigente, en particular Decreto 13/2007 y Real Decreto 1544/2007.

El diseño deberá cumplir toda la normativa sobre la información al cliente vigente en METRO, por lo que tanto el diseño de la distribución como de embellecimiento de la máquina de venta deberá ser aprobado previamente por METRO.

10.1.12 Sistema de alimentación

10.1.12.1 Alimentación

La METTA E4.0 deberá funcionar a partir de una corriente monofásica de 220 Vca - 10% con toma de tierra o trifásica 220 y 380 Vca - 10%. La frecuencia de la red será de 50 Hz \pm 2%

El suministro de energía se tomará del **Cuadro General de Baja Tensión (CGBT)**. En esta línea pueden aparecer transitorios, los cuales no deben influir en el comportamiento general de la máquina de venta.

Las máquinas de venta dispondrán de un interruptor general para la desconexión de la alimentación de la máquina de venta. Estará colocado en el interior de la máquina de venta y accesible a todos los niveles.

Se deberá instalar un cable de masa de sección 1,5 mm en todas las discontinuidades metálicas u otro sistema alternativo.

Se garantizará que exista una resistencia de aislamiento de 100 MΩ, y una resistencia de menos de 0,1Ω entre masa y tierra.

El cableado interno se realizará con cables de baja tensión e ignífugos.

Asimismo, la máquina de venta deberá venir provista de los mecanismos necesarios para que no le afecten los posibles parásitos provocados por el funcionamiento de las distintas máquinas de venta instaladas en su proximidad (otras máquinas de venta, fotomatonés, equipos de control de peaje, máquinas de vending, escaleras mecánicas...).

Dispondrá de los sistemas adecuados para proteger a todos los circuitos contra sobretensiones y sobrecorrientes.

También se dotará a las máquinas de venta de un **enchufe de servicio** que deberá estar ubicado en un lugar accesible, y servirá como punto de conexión de alimentación para operaciones de mantenimiento. Estará alimentado con tensión de 220 Vca y mantendrá esta, aunque la máquina de venta esté desconectada.

10.1.12.2 Sistema de Alimentación Ininterrumpida

Las máquinas de venta deberán disponer de un **Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI)** que alimente a todos los subconjuntos de la máquina de venta y permita finalizar la operación en curso ante un caso de fallo del suministro de alimentación. Además, debe asegurar el funcionamiento de la alarma sonora durante un mínimo de 30 minutos sin tensión de red.

El sistema de alimentación ininterrumpida que incorpore, estará basado en la tecnología de condensadores de doble capa de alta capacidad y libres de mantenimiento. Los acumuladores de energía se caracterizarán por su prolongada vida útil, hasta en situaciones de funcionamiento bajo temperaturas extremas.

El Contratista deberá asegurar el correcto funcionamiento de trabajo de la SAI, de tal forma que las máquinas de venta instalados no se vean afectados en su correcto funcionamiento por la posible existencia de armónicos.

Puesto que un alto número de incidencias de fuera de servicio de las máquinas de venta están causados por bloqueos de la unidad central de control o pérdidas de comunicaciones de este elemento y con el fin de tener la posibilidad de dar solución a un elevado número de estas incidencias desde un puesto remoto de mantenimiento, las máquinas de venta dispondrán de

un sistema que permita la realización de **reseteos telemandados** del sistema desde el SCADA de Venta y Peaje.

Para la realización de estas operaciones de reinicio se podrá optar por la instalación de SAI dotadas de sistema de comunicación que permitan la recepción de órdenes de apagado telemandado o por la instalación de unidades de control de tensión (comúnmente conocidas por PMU o reboteadores) que permiten el control a distancia de la tensión de alimentación de las distintas unidades asociadas a dicho dispositivo. De una forma u otra la necesidad del cableado de comunicaciones deberá seguir siendo unitaria por equipo.

Cualquier operación de reinicio telemandado no tendrá necesidad de ningún tipo de manipulación a pie de máquina de venta para ponerla en servicio, bastará con una simple orden desde el cliente de SCADA de Venta y Peaje.

Las máquinas de venta darán prioridad a las operaciones en curso, de forma que no se pueda realizar una tarea de reinicio telemandado mientras se esté realizando la expendición de un título de transporte. También se podrán enviar de manera telemandada reinicios independientes a los distintos periféricos de la máquina de venta (kit EMV, lector TSC, dispensadores...).

10.1.12.3 Condiciones ambientales

El funcionamiento de la máquina de venta será totalmente correcto para una temperatura ambiente comprendida entre - 20º y 60º centígrados y una humedad relativa inferior al 90% a 40º centígrados (la temperatura ambiente a considerar será la que exista en los vestíbulos, en la zona en la que se instalen las máquinas de venta). Las **temperaturas bajas no deben afectar el normal funcionamiento** de las máquinas de venta.

El ambiente en el que prestarán servicio las máquinas de venta contiene gran cantidad de polvo y partículas metálicas, lo cual debe tenerse en cuenta para que no afecte a su funcionamiento normal.

Las máquinas de venta dispondrán de un sistema de ventilación forzada que presurice la máquina de venta inyectando aire del exterior a través de filtros. Este sistema solo entrará en funcionamiento cuando se detecte una temperatura elevada en alguna parte de la máquina de venta.

10.1.13 Unidad de control y almacenamiento

La arquitectura de la electrónica de control, debe estar basada en un ordenador compacto, de tipo industrial, y con características actualizadas. Deberá tener control sobre todas las partes de la máquina de venta.

Los requisitos hardware que incorporará el PC tendrán en cuenta que debe estar dimensionado para trabajar con la suficiente fluidez para soportar todas las funcionalidades especificadas.

Los discos duros deberán ser extraíbles para posibilitar un mantenimiento rápido y eficaz. Preferiblemente se instalarán discos duros de estado sólido (SSD).

Todos los módulos que compongan el software se encontrarán en el disco duro para facilitar su posible actualización con nuevas versiones. El mismo programa deberá tener un sistema de seguridad para validar estos cambios.

A la hora de establecer cuotas de procesamiento, las tareas relacionadas con las operaciones que realicen los clientes o los usuarios se considerarán prioritarias a cualquier otra (comunicación con el TCE-M, autochequeos...).

Aun así, el software no debe ser causa de retrasos en el tiempo de ejecución de una solicitud del cliente.

Además, debe contemplar la posibilidad de conectarle un teclado y ratón incorporado, que permita acceder a las prestaciones del Sistema Operativo y para posibles pruebas.

El sistema dispondrá de la memoria RAM necesaria para ejecutar los programas y poder contener los datos necesarios que genere el sistema. Esta memoria será de fácil ampliación e inicialmente deberá ser de al menos 8 GB.

Los módulos de memoria serán del tipo EEPROM, estarán provistos de zócalos para facilitar su sustitución, y deberán admitir la telecarga de nuevas versiones software enviadas desde el Puesto Central de Mando.

Los datos estarán protegidos de fallos de alimentación, por una pila o batería que los deberá mantener por un mínimo de 7 años.

El conjunto de la lógica de control y demás partes electrónicas, no deben alcanzar en ningún momento niveles de temperatura que perjudiquen su funcionamiento, para lo cual se dispondrá del sistema de refrigeración que se estime oportuno.

La electrónica deberá estar protegida contra interferencias electromagnéticas. La masa electrónica deberá estar aislada de la tierra electrónica. Los buses de comunicación entre la electrónica y los periféricos serán normalizados.

10.1.14 Gestión de las comunicaciones

Las máquinas de venta deben poder funcionar, con todas sus prestaciones de cara al cliente, de forma autónoma, estén o no conectadas al TCE-M o a SCADA.

El Software y Hardware implementados en las máquinas de venta a suministrar, deberá incorporar los módulos que hagan posible la comunicación mediante red local Ethernet con el TCE-M de datos de estación, instalados en cada vestíbulo.

Los switches que incorporen las máquinas de venta para viabilizar las comunicaciones y la gestión de los equipos vía Red serán de tipo inteligente, totalmente gestionables mediante sistema de red de comunicaciones. Tendrán características de diseño específico para funcionar bajo ambiente eléctricos hostiles, alto nivel de inmunidad a interferencias electromagnéticas y rangos climáticos extremos, con márgenes de temperatura de funcionamiento de equipos entre -10 °C a 50 °C sin necesidad de usos de ventiladores o elementos que palien de forma artificial dicho margen de temperatura. El sistema operativo para la gestión de los switches dispondrá de interfaz de gestión mediante Web, Telnet o línea de comandos (CLI), amplia gama de diagnóstico de incidencias e histórico de alarmas.

En general los switches cumplirán las siguientes características:

- Puertos:
 - Deberá contar con al menos 6 puertos.
 - Serán de tipo eléctrico.
 - Al menos tecnología Fast Ethernet.
- Rango de temperatura de funcionamiento de entre -10 °C y +50 °C.
- El etiquetado de VLAN deberá estar basado en el protocolo 802.1q.
- La Calidad de Servicio debe basarse en el estándar 802.1p.
- Protocolo SNMMP v2/v3 para el intercambio de información de gestión.
- Gestión de los siguientes protocolos de comunicación: Web, Telnet, SSH y/o CLI.
- Gestión de claves centralizada basada en RADIUS.

El switch escogido se instalará con accesorio para su fijación en carril DIN.

Las comunicaciones a contemplar con el exterior serán la transmisión de todos los datos generados en la máquina de venta, así como alarmas y la aceptación de cambio de configuraciones, órdenes, versiones de software... Las comunicaciones se establecerán mediante red local.

La instalación de las máquinas de venta debe incluir el tendido de los cables de comunicación hasta el TCE-M.

10.1.15 Sistema de seguridad

Las máquinas de venta dispondrán de una alarma sonora. Estará situada en el interior de la máquina de venta, en la parte superior, y su nivel sonoro y demás características, se definirán a lo largo del PPT.

El funcionamiento de la alarma será independiente de una falta de tensión en la red, y se garantizará en este caso un mínimo de 30 minutos de funcionamiento sin alimentación.

El objetivo de esta alarma es servir como elemento disuasorio contra robos y malas manipulaciones. Se activará cuando se detecte un acceso ilegal a cualquiera de los compartimientos, e incluso a la apertura del frontal de la máquina de venta. Asimismo, se activará mediante un dispositivo sísmico y/o magnético que detecte una mala manipulación de la máquina de venta, que ponga en peligro la integridad de la misma y el dinero que contenga.

En los modos de funcionamiento de Supervisión y Mantenimiento, existirá una función para anular la acción de la alarma, salvo en el caso que la mala manipulación se haya producido desde estos modos de funcionamiento. En dicho caso, solo se podrá quitar desde el otro modo de acceso, el TCE-M o el Puesto Central de Mando.

La alarma no sonará ni lanzará destellos si se detecta, mediante un código especial de identificación u otro medio, que el Personal Autorizado está siendo forzado a abrir la máquina de venta (apertura bajo amenaza). En este caso se transmitirá este evento a un sistema remoto, bien sea el TICS, Puesto Central de Mando, o los que se especifique.

Quedará registrada cualquier acción que haga sonar la alarma, indicando fecha y hora.

La instalación de las máquinas de venta en cuanto a la antiintrusión, debe incluir el tendido del cableado hasta el cuarto de equipos y el sensor de puerta.

10.1.16 Mantenimiento

Con objeto de dar mayor agilidad a la reposición de las averías de los diversos elementos, las conexiones eléctricas a los módulos se harán a través de un conector y zócalo. Los elementos electrónicos se montarán sobre **módulos enchufables** que permitan una **rápida sustitución** de los mismos.

Asimismo, se estudiará la disposición de los diversos elementos de forma que se tenga **fácil accesibilidad** a ellos y de cómoda revisión, reparación y desmontaje.

El tiempo necesario para sustituir un módulo sencillo (sin incluir vandalismos y alarmas) no superará los 30 minutos. Se deberá poder realizar con las herramientas comunes de un taller.

Aun así, si existiera algún útil que mejore el rendimiento en este sentido o alguna herramienta necesaria para su reparación en el laboratorio, se deberá indicar en la oferta.

De igual manera, toda la parte de **señalética** del frontal deberá ser **accesible** desde el exterior, para facilitar su reposición.

Las máquinas de venta deberán disponer de autochequeos con los que comprobarán periódicamente el funcionamiento de todos los elementos.

Además, deberán estar provistas de programas de diagnóstico que indiquen a los usuarios encargados de su mantenimiento, en caso de avería, cual es el área en el que se encuentra. El método de obtener estas indicaciones debe ser rápido y sencillo y solo podrá tener acceso a él, el usuario con perfil de mantenimiento. Estos programas realizarán comprobaciones de módulos, subconjuntos o componentes del sistema que el Responsable del Contrato y el Contratista, de común acuerdo, estimen necesario.

Básicamente se harán las **comprobaciones** siguientes:

- Pruebas de aceptación de monedas y devolución de cambios.
- Pruebas del lector de billetes de banco.
- Pruebas de las comunicaciones.
- Pruebas de los pulsadores.
- Pruebas de la pantalla.
- Pruebas de alarma.
- Pruebas de memoria (ROM/RAM).
- Pruebas de disco duro y driver de disco.
- Pruebas de las cajas y mecanismos de recaudación.
- Pruebas de los dispensadores.
- Pruebas de la cámara IP.
- Pruebas del bucle magnético.

Los usuarios con perfil de mantenimiento podrán pedir información sobre las tablas generadas en el sistema. Esta información podrá ser almacenada en dispositivo USB o cualquier otro dispositivo de almacenamiento masivo.

La máquina de venta vendrá preparada con un **enchufe de servicio**, que se instalará en un lugar accesible para el usuario con perfil de mantenimiento. Estará alimentado con tensión de 220 Vca y mantendrá la tensión, aunque la máquina de venta se encuentre desconectada.

La máquina dispondrá de un dispositivo de iluminación interno para facilitar las labores de mantenimiento.

También se deberá instalar una **pantalla TFT de al menos 12" con funcionalidad táctil** en el interior de la máquina de venta, para facilitar la interacción con todo aquel Personal Autorizado que tenga que realizar actuaciones en el interior de la máquina de venta y, por tanto, con la puerta abierta y la pantalla del frontal fuera del alcance de su visión. Para su manejo además de por pulsaciones, se dotará al equipo de un teclado con ratón incorporado y se buscará una ubicación tanto para su colocación permanente como para dejarlo accesible mientras se están realizando tareas de mantenimiento.

Durante la ejecución del contrato se deberá incluir una lista de repuestos en la que se indicará el código de referencia del fabricante del repuesto y la cantidad necesaria para una explotación normal de DOS AÑOS. También se incluirá la vida útil de todas las piezas.

En la oferta se deberán incluir las operaciones propuestas para realizar mantenimiento preventivo, así como la periodicidad idónea estimada.

Los programas de Mantenimiento preventivo se incluirán en los manuales de mantenimiento.

Una parte de la aplicación de la máquina de venta deberá gestionar su propio mantenimiento preventivo, dando alarmas cuando se cumplan los ciclos de vida de los subconjuntos y registrando las operaciones realizadas en este sentido en las tareas de mantenimiento.

10.1.17 Software

El software desarrollado para hacer funcionar la máquina de venta deberá seguir las siguientes pautas:

- Todos los programas existentes en la máquina de venta deberán estar en código objeto.
- El software debe estar preparado para comunicarse con un puesto central y admitir órdenes de telemando.
- El software estará desarrollado para garantizar la seguridad en todos los aspectos que tengan que ver con la contabilidad.
- Las tareas relacionadas con la carga de títulos son prioritarias a cualquier otra (comunicación con el TCE-M, autochequeos, volcados de información...).

- Se deberán incorporar sistemas que protejan el software implantado de manipulaciones fraudulentas y deberá de estar protegido contra “virus informáticos”, troyanos, gusanos, spyware y otros posibles intrusos instalando protecciones locales (firewall, antivirus...), con un programa comercial, homologado por METRO.
- Posibilidad de funcionamiento de manera local, o centralizada a través de una aplicación de negocio remota proporcionada por METRO.
- Todo el desarrollo de software estará diseñado para permitir al máximo la configuración de cualquier dispositivo mediante ficheros en formato abierto XML.
- Tanto METRO como el CRTM tienen definidos ficheros de configuración en formato XML, en los que se especifica desde los títulos que se pueden vender en una máquina de venta, hasta los mensajes a mostrar por pantalla en determinadas situaciones. Todos esos ficheros son de obligado tratamiento por la aplicación de venta y, cualquier modificación sobre ellos podrá ser, en términos generales, tratada por la aplicación de venta sin que esto suponga tener que realizar ningún tipo de cambio en el código.
- A la hora de instalar una nueva actualización de software, siempre previo consentimiento por parte de METRO, se deberá incorporar un procedimiento de watchdog con el fin de que, si falla la actualización del nuevo software, la máquina de venta se reinicie con la versión anterior.
- Todas las máquinas de venta tendrán una única versión de software, con independencia de que puedan realizar tareas diferentes, o incorporen o no ciertos dispositivos.
- Incluir todas las herramientas de diagnóstico, de trazabilidad, u obtención de datos útiles posibles para facilitar la **resolución de incidencias**.
- Todas las funcionalidades de la máquina de venta que no requieran una actuación física (por ejemplo, extracción caja recarga) deberán poder ser realizadas desde el SCADA de Venta y Peaje. Por ejemplo, en una operación de extracción se deberá poder seleccionar todos los parámetros ejecutados en el procedimiento salvo, obviamente, la actuación física de extraer la caja de recarga. Los desarrollos que se necesite realizar en la propia aplicación de SCADA para la realización de estas funcionalidades quedan fuera del alcance de este PPT.
- La definición de los diferentes registros que se tengan que generar se encuentra documentada, y será entregada al Contratista durante la ejecución del contrato, bajo petición escrita.

El software entregado deberá estar **actualizado en el momento de su instalación**, integrando todos los desarrollos y funcionalidades que en ese momento estén vigentes.

10.1.17.1 Registro de la información

El sistema deberá elaborar una serie de datos sobre los elementos de la máquina de venta para su control y gestión, todos estos datos y ficheros estarán disponibles para su supervisión en el centro de Telemando de Instalaciones y Control de Seguridad (TICS).

Una vez realizada una operación sobre la TTP del cliente, el sistema generará un registro de dicha operación en los diferentes sistemas contables del CRTM y METRO (SCADA, Hrecaud, HSM). Entre la **información a registrar** se encuentra:

- La ubicación del punto de venta.
- La identificación de la máquina de venta que ha realizado la operación.
- La fecha y hora de la operación.
- El número de chip de la TTP.
- Tipo de la operación realizada.
- El título o títulos cargados.
- La tarifa.
- Fecha de caducidad.
- Resultado de la operación.
- Distintos contadores.
- Etc...

En todo momento deberán irse guardando en el disco duro trazas de las comunicaciones con el HSM, con el lector de puerta y de dispensadores, y de la información de la TTP tanto al inicio de la operación como al finalizar la misma.

Para poder llevar a cabo la recopilación de estos datos, la máquina de venta deberá llevar el **control de una serie de contadores**:

- Número de títulos vendidos: habrá un contador para el total de títulos vendidos y otro para cada tipo específico de título.
- Número de operaciones finalizadas sin éxito por haberse producido un fallo.

- Número de autorizaciones de viaje expedidas. Además de en el contador, deberá quedar registrada la identidad del usuario que da la orden de expedición del título.
- Dinero recaudado:
 - Importe de los títulos vendidos, total y por tipo.
 - Importe del dinero recaudado.
 - Dinero en las cajas de recaudación, indicando cantidad de cada tipo de moneda y billete de banco.
 - Un contador para el total de todas las cajas y un contador para cada una de ellas.
- Dinero en los depósitos de devolución: un totalizador para el valor global de todos los depósitos y un contador para cada uno de ellos, que indique la cantidad de monedas y billetes de banco existentes.

El sistema deberá llevar un control de la fecha y hora que se efectúa una recaudación y la recarga de los depósitos de devolución, reseteando los contadores correspondientes.

Toda la información deberá mantener las mismas características que las que se obtienen de las máquinas de venta actualmente montadas en línea y que se entregarán al Contratista.

El sistema deberá mantener actualizada la información contenida en las memorias de las cajas de recaudación.

10.1.17.2 Alarmas técnicas

Todos los eventos que se produzcan en la máquina de venta y que no tengan como consecuencia un cambio de estado a Fuera de Servicio, se reflejarán como Alarmas Técnicas. Cuando estos eventos se produzcan, se valorará indicarlo en la pantalla de alguna manera. Se informará automáticamente al CCI.

Aunque la información está documentada, básicamente la alarma técnica estará provocada por los siguientes sucesos:

- Papel impresora justificantes agotado: se podrá seguir operando, dando opción al cliente mediante información en pantalla de la posibilidad de seguir o no con la operación iniciada.
- Monedas para devolución terminándose: se indicará el tipo.
- Monedas para devolución agotadas: indicando el tipo.

- Caja de recaudación llena: indicando la caja que es.
- Depósito de recaudación de monedas casi lleno.

Se deberá generar un preaviso antes de que la máquina de venta se ponga en Fuera de Servicio por tener todas las cajas de recaudación llenas.

- Fallo en el sistema de pago con monedas.
- Fallo en el sistema de pago con billetes de banco.
- Fallo en el sistema de pago con tarjeta de crédito.
- Fallo en el sistema de grabación de TSC.

Si se detecta algún fallo en el sistema de pago con billetes de banco, tarjeta de crédito o tarjeta monedero, la máquina de venta no se pondrá en Fuera de Servicio, si no que continuará funcionando mientras el sistema de pago con monedas siga operativo.

10.1.17.3 Tablas de alarmas técnicas

Se realizará una tabla con las últimas 30 Alarmas Técnicas que se hayan producido, indicando la fecha y la hora del comienzo y final del evento que las produjo.

10.1.17.4 Registro de operaciones

Se mantendrá un registro en el que se apuntarán una serie de operaciones consideradas críticas, indicando el usuario autorizado, la fecha y la hora en que se realizaron.

Estas operaciones se definirán a lo largo del proyecto por el Responsable del Contrato.

Básicamente serán:

- Recaudación.
- Rellenado de monedas para devoluciones.
- Cambio de la configuración interna de la máquina de venta.
- Cambio de parámetros.
- Entrada y salida de supervisión y mantenimiento.
- Volcado y actualización de datos.
- Etc...

10.1.17.5 Registro de las últimas transacciones

Para poder hacer frente a posibles reclamaciones de clientes, se creará un registro con información de las últimas transacciones. Este registro incluirá información sobre el tipo de título seleccionado, monedas introducidas, y orden, monedas devueltas y si hubo alguna incidencia durante la transacción (Alarmas Técnicas, cambios de estado...).

Existirá la posibilidad de emitir un recibo al respecto.

10.1.17.6 Información de mantenimiento

El sistema generará información sobre el estado de la máquina de venta y los cambios de esta a lo largo del tiempo.

Por esta razón dispondrán de la posibilidad de **generar tablas de información** para mantenimiento del tipo:

Tabla de fuera de servicio

Se creará una tabla en la que se apuntarán las últimas 30 causas que provocarán una Fuera de Servicio. Se reflejará la fecha y la hora de cuándo se inició y de cuándo se salió de este estado.

Tabla de cambio de estado

Se creará una tabla en la que se apuntarán los 30 últimos cambios de estado de la máquina de venta y la fecha y hora en que se produjeron.

10.1.18 Interfaz de Venta de Títulos

Sin perjuicio de las características que a continuación se expongan, las distintas interfaces de venta entregadas por el Contratista deberán ser idénticas, o lo más iguales posible, a las que se encuentren ejecutándose en explotación las máquinas de venta definidas bajo las reglas del proyecto de la Estación 4.0. De este modo, se evitará en la medida de lo posible que el cliente encuentre variaciones significativas en el uso de las máquinas de venta de uno u otro fabricante.

El acceso a este modo se realizará tras la inicialización de la máquina de venta, después de comprobar el estado y la comunicación de todos sus elementos.

Al igual que los elementos hardware del frontal que interactúan con el cliente deben cumplir la normativa PMR, los elementos software mostrados por pantalla y que puedan ser seleccionados por el cliente también deberán quedar dentro de las cotas marcadas por dicha normativa. La interfaz de venta, por tanto, deberá poder adaptarse si el cliente así lo solicita, y ubicar todos

los elementos de interacción con él dentro de los márgenes normativos. No obstante, la posición inicial de la interfaz sobre la pantalla será la que los estudios de ergonomía establezcan como óptimos para una persona de estatura media.

Toda la información que se muestre podrá ser ofrecida en **varios idiomas**, siendo al menos el **español, inglés, francés, alemán e italiano**, indispensables; tanto para los textos escritos como para los mensajes hablados. El Contratista presentará certificación por parte de la Escuela Oficial de Idiomas o de otra empresa traductora oficial homologada, de que los textos y mensajes emitidos por las máquinas de venta corresponden con la traducción literal de dichos textos en castellano.

La **respuesta interactiva** hacia el cliente, desde el momento que este realiza cualquier interacción sobre la interfaz, deberá ser lo suficientemente **rápida** como para que no haya tiempos de espera por este concepto.

A continuación, se describe el diseño y funcionalidad de la interfaz de venta de títulos. Todas las pantallas que lo integran deberán seguir los mismos criterios, y ser lo más parecidas que se pueda, a las de las máquinas de venta más actuales que se encuentran instaladas en la red de explotación de METRO en el momento del inicio de los trabajos.

Se dan una serie de pautas para su desarrollo:

- Interfaz diseñada bajo las premisas de la **usabilidad** y la **ergonomía**.
- Interfaz diseñada por una empresa especializada en interfaces ergonómicas de venta.
- Deberá diseñarse teniendo en cuenta que habrá elementos que puedan variar, como el número de estaciones o de títulos.
- Deberá ser implementado con una **alta tolerancia a los cambios**, permitiendo una fácil configuración de distintos elementos como textos, botones, colores...
- Diseño actual, novedoso.
- Navegación **visual e intuitiva**, con opciones de acceso rápido, atajos, sugerencias...
- Iconos o botones con **imágenes de apoyo**.
- A la hora de que el cliente interactúe con algún elemento físico de la máquina de venta, como algún medio de pago, se darán a través de la pantalla indicaciones claras para su proceder.
- Proponer algún diseño de personalización de la interfaz por cada tipo de cliente (sin TTP, con ella, frecuente, ocasional...).

- METRO podrá solicitar al Contratista tres propuestas diferentes de diseño, con criterios ergonómicos, con distinciones sustanciales entre cada una de ellas.
- La interfaz deberá ser validada mediante un "panel de usuario".

En todo caso, el diseño definitivo de las pantallas, su secuencialidad y su comportamiento, serán consensuados entre el Contratista y METRO.

En función de la manera en que se quiera interactuar con la interfaz, se ofrecerán tres opciones:

10.1.18.1 Venta Normal

Este será el modo de funcionamiento normal de la máquina de venta, por lo que no requiere de ningún acceso especial.

En este modo, el cliente podrá adquirir títulos de transporte o hacer las distintas operaciones que permita la TTP, seleccionando la opción correspondiente mediante la interfaz de cliente. El software estará desarrollado con medidas ergonómicas, para permitir realizar una venta de títulos de forma sencilla y clara.

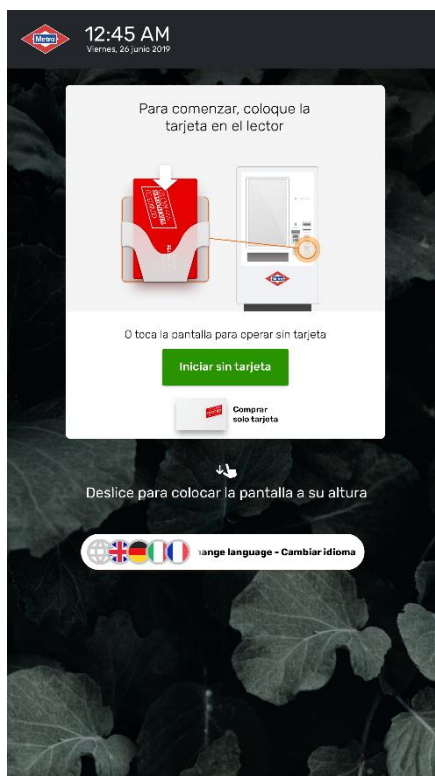


Figura 7 Ejemplo de pantalla de inicio de una METTA E4.0

El cliente dispondrá de unas instrucciones a lo largo de toda la operación que desee realizar. Estas instrucciones se suministrarán de una forma interactiva, serán simples y claras, explicando la secuencia correcta para el buen uso de la máquina de venta. Se podrá elegir entre los diferentes idiomas ya indicados.

Durante la operación, además, el cliente tendrá información sobre los medios de pago que admite, los precios y tarifas, así como otros datos de carácter general, como estado de la red de METRO, cambios futuros de tarifas, publicidad, y cualesquiera otros que se considere oportunos. La mayor parte de esta información deberá ser configurable, pudiendo ser modificada de forma sencilla y configurable, sin necesidad de actualizar el código fuente de los programas. Además, estas configuraciones podrán ser introducidas desde algún gestor remoto, como el TCE-M o SCADA.

Entre las tareas que se podrán realizar en este modo se encuentran las siguientes:

10.1.18.1.1 Modos de funcionamiento

En la interfaz de venta normal, la máquina de venta podrá funcionar de distinta manera, dependiendo de lo que el cliente pueda seleccionar en ella:

- **Expendición:** este sería el modo normal de funcionamiento de la máquina de venta, sin dispositivos fuera de servicio. Se permite al cliente adquirir una TTP sola o con títulos, y también realizar operaciones con una TTP que se introduzca en el lector.
- **Solo carga TTP:** en este estado, la máquina de venta tiene alguna alarma en el dispensador que le impide expender tarjetas, por lo que únicamente se puede operar introduciendo una TTP por el lector TSC.
- **Solo expende tarjetas:** el módulo lector TSC no está operativo, por lo que la única operación posible es la adquisición de una TTP, sola o con algún título cargado.

También influye en el modo de funcionamiento el **estado de los medios de pago aceptados**, pudiendo tener:

- Devuelve cambio.
- Precio exacto.
- Solo pago con monedas.
- Solo pago electrónico.
- Etc.

La combinación de los servicios que se ofrecen con los medios de pago que se permiten, será lo que determinará el **modo de funcionamiento** de la máquina de venta. El cambio entre estos modos se hará de forma automática.

El modo de funcionamiento debe ser informado en la pantalla de inicio de operación, siendo visible de una manera sencilla.

El o los dispositivos que hayan provocado un cambio de modo de funcionamiento distinto del normal, y que se encontrarán fuera de servicio, deberán aparecer en los menús correspondientes con una alarma indicando la causa que lo ha provocado, además de un código numérico que indique la causa. También se presentará, por iconos, si el fuera de servicio ya ha sido atendido de alguna forma por usuarios con perfil de Supervisión o de Mantenimiento.

También es posible que la conmutación entre los distintos medios de pago aceptados dependa no solo de una incidencia, sino del contenido de los depósitos de cambio.

Siempre que se deshabilite un medio de pago, sus boquillas de entrada asociadas estarán cerradas hasta que se elimine la causa de su fuera de servicio.

10.1.18.1.2 Selección de título

Este proceso de carga de título se podrá realizar en la TTP que introduzca el cliente, o bien seleccionando una nueva TTP a expender por la máquina de venta.

La **selección de títulos** a través de la interfaz de venta se podrá realizar **por título o por destino**. Los títulos se agruparán por tipos para una mejor localización por parte del cliente.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

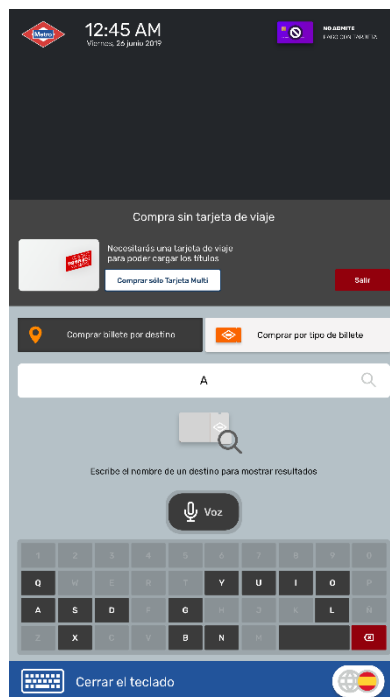


Figura 8 Búsqueda de destino introduciendo texto. Interfaz adaptado a las medidas PMR

Al tratar de seleccionar el título por destino, se habilitará un teclado QWERTY para que el cliente introduzca los datos, pudiendo ser estos una estación, un lugar de interés o incluso, se valorará el tratamiento de un callejero que permita introducir una calle. En estos dos últimos casos, se determinará como destino la estación más cercana.

En cualquiera de los casos, los títulos y operaciones que el cliente podrá seleccionar vendrán determinados, en el caso de que este opere con su propia TTP, por el tipo de esta y por lo que tenga cargado en ella. La definición de estos factores condicionantes y cómo afectan en la operatividad de los procesos de carga viene documentada, y será entregada al Contratista bajo petición escrita durante la ejecución del contrato.

Deberán incluirse ayudas a la selección de título, como posibles títulos más económicos que el seleccionado, o la explicación del trayecto a realizar, indicando número de paradas y posibles transbordos a realizar.

Deberá también el cliente de ser informado sobre las posibles consideraciones que tenga el título que haya escogido, como su validez temporal o si es válido para la estación en la que se encuentra.

No obstante todo lo anterior, en la medida que se pueda se intentará, mediante una serie de reglas definidas por METRO, minimizar el proceso de selección del título. De esta manera, siempre que las condiciones de la TTP lo permitan, se seleccionará de facto un título presente en ella y se ofrecerá su carga, pasando directamente a la pantalla de pago. Por supuesto, el cliente podrá declinar esta propuesta y pasar a la pantalla inicial para comenzar cualquier operación.

10.1.18.1.3 Proceso de pago

Una vez seleccionado el título a cargar, bien sea por el cliente o por las reglas de tratamiento de las TTP al ser introducidas en las máquinas de venta, se procederá al pago de este.

En estas pantallas se deberá visualizar claramente el título seleccionado, el precio de este, el dinero introducido y el dinero restante por introducir, así como cualquier otra información que se considere relevante.

Se **indicarán claramente los dispositivos** con los que el cliente debe interactuar para proceder con el pago. Se mostrará una imagen del dispositivo con la ubicación real en la máquina de venta. Además, el dispositivo físico habrá de ser iluminado para que el cliente facilite su detección. Se deberá hacer especial hincapié en indicar claramente y sin confusiones, en la interfaz, el momento en que el cliente tenga que, o bien extraer las tarjetas, bancaria y/o TTP, o recoger el dinero devuelto, según el caso.

10.1.18.1.4 Consulta de información

Se mostrará, en distintos estados de la interfaz de venta, información acerca de distintos aspectos.

Por un lado, información de los títulos contenidos en la TTP:

- Títulos cargados.
- Estado de los títulos (agotados o caducados, fecha de caducidad o número de viajes restantes...).
- Últimas validaciones.
- Etc.

Por otro, información acerca del propio soporte:

- Número de TSC.
- Número del chip de la TTP.

- Fecha de caducidad.
- Perfiles y sus fechas de validez.
- Colectivo y fecha de validez.
- Etc.

10.1.18.1.5 Otras funcionalidades

Además de cargar y recargar títulos, tanto en la TTP del cliente como en una nueva que proporcione la máquina de venta, se podrá realizar otro tipo de funcionalidades:

- **Cambio de billete.** El cliente podrá cambiar su título por otro de igual o mayor importe, pagando a diferencia entre ambos. Esta operación está sujeta a una serie de condiciones que debe cumplir el título que se quiere canjear.
- **Impresión de recibo justificativo.** Al margen del recibo que se emite al finalizar una operación, será posible obtener uno nuevo de algún título que se tenga cagado en la TTP, siempre que este cumpla una serie de condiciones especificadas por METRO.
- **Compra de TTP sin título.** A través de esta opción el cliente podrá adquirir un soporte para sus títulos, pero sin realizar ninguna carga sobre él.

Si en el momento de la implementación de la interfaz hubiera alguna funcionalidad adicional no contemplada.

Todas las pantallas que lo integran deberán seguir los mismos criterios, y ser lo más parecidas que se pueda, a las de las máquinas de venta más actuales que se encuentran instaladas en la red de METRO en el momento del inicio de los trabajos.

10.1.18.2 Uso Fácil mediante control por voz

Es objeto de este PPT integrar un **sistema de navegación** alternativo basado en el **lenguaje natural**. Se podrá de ese modo, únicamente mediante comandos de voz emitidos por el cliente, realizar las operaciones esenciales relacionadas con la TTP. De esta manera se le proporciona un método de selección de títulos alternativo a personas con dificultades para utilizar la interfaz normal de venta.

Estos comandos estarán previamente definidos y serán, por tanto, conocidos por el sistema. Se valorará la capacidad de este sistema de, mediante técnicas de inteligencia artificial, aumentar su biblioteca de comandos reconocidos a medida que va siendo usado en el tiempo.

Para la elección del sistema de control por voz, se deberá tener en cuenta que, actualmente, las máquinas de venta no tienen conexión a Internet.

Por tanto, el Contratista deberá disponer de todos los elementos hardware y software necesarios para implementar una interfaz basada en el Lenguaje Natural que le permita interactuar con el cliente. Para ello se apoyará en el módulo de videointerfonía que se integre, y en algunos de los dispositivos que este incorpora, micrófono y altavoces. Se deberá tener en cuenta que esta funcionalidad deberá adaptarse a las condiciones acústicas de las estaciones de METRO y, en particular, a la ubicación prevista en este PPT.

10.1.19 Menús de acceso en función del perfil de usuario

La arquitectura de la máquina de venta debe estar diseñada para que los diversos módulos queden localizados en varios compartimentos. Estos compartimentos deben estar aislados entre sí. Su función será la de permitir el acceso, a los distintos elementos, solo a los usuarios autorizados y bajo previa identificación. Es por ello que el acceso a los mismos se realizará implementando distintos niveles de acceso.

Para ello, y debido a que actualmente la información de los perfiles definidos en METRO se encuentra en la banda magnética de las TIC, se hará uso del lector de tarjetas bancarias para la **identificación de los usuarios autorizados** en la manipulación de cada nivel de acceso. El lector se habilitará para la identificación tras pulsar en una zona concreta de la pantalla, fijada por convenio para dicho uso.



Figura 9 Ejemplo de diseño para la identificación en la METTA E4.0

En principio, los niveles de acceso a la máquina de venta serán cinco: **Supervisor Comercial y Supervisión, Mantenimiento, Recarga y Recaudación.**

Se define además el **modo hibernación**, que no requiere de ningún tipo de identificación previa como el resto, sino que se activa automáticamente según una franja horaria definida por configuración.

Se deberá prever que, desde cualquiera de los menús de acceso del personal de la estación, podrán añadirse opciones para ejecutar distintas aplicaciones, como servicios web.

El tiempo empleado en pasar de un menú a otro será el mínimo imprescindible para asegurar que no afecta al trabajo diario del personal de la estación y, en ningún caso, este tiempo será mayor que el que emplean actualmente las máquinas de venta de la Red de METRO.

Cabe destacar que, para cualquiera de los menús a continuación descritos, si las máquinas de venta de la Red de METRO tuvieran alguna funcionalidad más que las aquí descritas en el momento del inicio de la ejecución de los trabajos, también sería objeto de este PPT su desarrollo.

10.1.19.1 Menús Supervisor Comercial y Supervisión

Estos dos modos de trabajo están enfocados para el Personal Autorizado de METRO que gestiona y supervisa las estaciones.

El acceso a ellos se realizará mediante la identificación del Personal Autorizado con su TIC y la introducción de su número de clave. Una vez validada esta TIC, y comprobado su nivel de acceso, se pasará a una pantalla en la que se debe elegir a qué menú acceder: Supervisor Comercial o Supervisión. Tras ella aparecerá un menú con todas las opciones que se pueden realizar. Este acceso se realizará sin la necesidad de apertura de la puerta.

10.1.19.1.1 Menú Supervisor Comercial

Este es el modo reservado para las acciones que pueden ser realizadas sobre una TTP. Entre ellas están:

- **Anulación de título.** El cliente podrá pedir la devolución de su título previamente adquirido, siempre bajo unas condiciones específicas.
- **Reintegro de viajes.** En ciertas circunstancias, el cliente podrá solicitar la devolución de algún viaje de su título de transporte, bien en dinero o restaurando dicho viaje en la TTP.
- **Consulta extendida.** En esta opción se muestra una información de la TTP y los títulos, adicional a la que proporciona la consulta de saldo de la interfaz de venta normal. Además, se deberá guardar una imagen, con el formato que especifique METRO, de cada TTP consultada a través de esta opción.
- También podrán consultarse en este menú las **tarifas vigentes** en cada momento.

10.1.19.1.2 Menú Supervisión

De una manera amplia, el Personal Autorizado de METRO en este modo tendrá acceso a los elementos que necesiten un recambio periódico (materiales fungibles: rollos de papel... Además, tendrá acceso a los elementos que puedan presentar problemas de fácil solución (atrancos de títulos de transporte en el transportador...).

Las opciones básicas que debe de tener el Menú de Supervisión serán:

- **Apertura de la puerta:** mediante esta opción la puerta se desbloqueará permitiendo el acceso al operario identificado. Previo al desbloqueo de la puerta, la máquina de venta mandará a través de la red Ethernet una señal al TCE-M de la estación, que informe de la apertura controlada que está a punto de realizarse junto con los datos básicos del acceso (datos del usuario autorizado, modo acceso, hora...). Una vez que la puerta se abre, debe seguir siendo accesible la pantalla táctil para manejar el menú y las opciones

permitidas.

- **Visualización de información:** desde esta opción y por medio de otros submenús, se visualizará información referente a la situación y estado de la máquina de venta, datos contables, últimas operaciones correctas y últimas operaciones incorrectas, estadísticas de venta, tablas de cambios de estado, tablas de alarmas técnicas, tablas de Fuera de Servicio, parámetros de configuración, datos de las últimas recaudaciones y de las últimas recargas, histórico de versiones de software instaladas, estado y parámetros de los dispensadores...
- **Paro de alarma:** mediante esta opción del menú se visualizará la causa que ha provocado el disparo de la alarma y se posibilitará su parada.
- **Test y comprobaciones:** desde este punto se podrán ejecutar ciertos test y operaciones que puedan realizar los usuarios que acceden a este menú, como la modificación de la fecha y hora de la máquina de venta, activación y desactivación de Fuera de Servicio Manual...
- **Emisión de recibos contables:** mediante esta opción el Supervisor Comercial de METRO solicitará a la máquina de venta el justificante que desea que le sea impreso, tales como información de venta, arqueos mensuales, arqueos extraordinarios, últimas transacciones incorrectas, últimas recaudaciones o cargas.
- **Reconocimiento y activación de alarmas técnicas:** mediante esta opción, el Supervisor Comercial de METRO podrá reconocer alarmas técnicas o bien indicar algunas que la máquina de venta no es capaz de detectar por sí misma.
- **Mensajes de información general:** mediante esta opción el Personal Autorizado de METRO podrá configurar determinados mensajes que pueden aparecer en la pantalla, como información general en el Modo de Venta, o textos preestablecidos que disminuciones típicas de la máquina de venta que por determinadas circunstancias no aparecen automáticamente...

10.1.19.2 Menú Mantenimiento

Este modo se utilizará para realizar las **tareas propias de mantenimiento**, accediendo tanto a los módulos mecánicos como electrónicos que precisen para su manipulación un conocimiento más cualificado o puedan presentar problemas de fraude (módulos de electrónica, fuentes de alimentación, depósito de billetes mal codificados...). El Personal Autorizado con perfil de mantenimiento, por sus características, deberá tener acceso a todas las partes de la máquina de

venta. Se entrará en este modo de forma análoga que a los menús anteriores. Aparecerá como cabecera de la pantalla, la fecha y hora, línea, estación, vestíbulo, número de serie de la máquina de venta y puesto de venta.

La puerta de la máquina de venta se desbloqueará mediante una petición expresa del Personal Autorizado, y siempre y cuando sea imprescindible para la ejecución de la opción solicitada. En caso contrario la puerta permanecerá cerrada. Siempre que sea necesaria una maniobra de apertura de puerta, previo al desbloqueo de esta, la máquina de venta mandará a través de la red Ethernet una señal al TCE-M de la estación, que informe de la apertura controlada que está a punto de realizarse junto con los datos básicos del acceso (dato Personal Autorizado, modo acceso, hora...).

En la interfaz aparecerá un menú de mantenimiento con todas las opciones que se podrán realizar. Será diseñada de tal manera que pueda ser fácilmente navegable a través de pulsaciones, a semejanza del resto de menús de la máquina de venta.

Las opciones que deberá contener serán todas las de los menús de Supervisión, de Recarga y de Recaudación, más todas las siguientes:

- **Ejecución de Test:** se podrán ejecutar test para comprobar todos y cada uno de los elementos o dispositivos de la máquina de venta, incluido el propio PC. Los test podrán ser automáticos cuando la máquina de venta conozca el estado de un elemento, sin necesidad de la actuación de ningún operario (ej. presencia de hoppers), o asistidos, cuando necesiten actuación o información del resultado por parte del operario. Todos los test deberán tener una opción de ayuda para guiar su correcta ejecución y proponer soluciones ante resultados incorrectos del elemento chequeado.
- **Modificación de parámetros de configuración:** desde este punto se podrán modificar los parámetros de configuración de la máquina de venta. Esta opción estará guiada, indicando expresamente la utilidad de cada uno de los parámetros. Estarán excluidos los parámetros que se consideren de seguridad, tales como tarifas de precios, propiedades de los títulos...
- **Mantenimiento predictivo:** mediante esta opción se podrán visualizar los parámetros de mantenimiento predictivo de cada elemento (contadores de operaciones realizadas, niveles máximos...). Se podrán resetear de forma expresa por el usuario.
- **Modificación de parámetros del sistema:** el usuario podrá acceder al Sistema Operativo del PC y a los parámetros de seguridad.

Si mediante la realización de algún test se ha introducido o extraído cualquier cantidad de dinero, esta deberá quedar reflejada correctamente en la contabilidad de la máquina de venta.

Todas las operaciones realizadas en el menú de Mantenimiento deberán quedar reflejadas en los ficheros correspondientes.

Cuando se abandone el menú de Mantenimiento se pasará al modo normal de funcionamiento. Antes de salir, comprobará que la puerta está correctamente cerrada, así como el estado general de la máquina de venta.

Toda la información deberá tener las mismas características que la que se obtiene de las máquinas de venta actualmente montadas en línea, y que se entregará al Contratista. Del mismo modo, si las máquinas de venta actualmente en línea tuvieran alguna funcionalidad más que las que aquí descrita, también sería objeto de este PPT su desarrollo.

10.1.19.3 Menú Recarga

Este modo se utilizará para realizar las **tareas propias de recarga de los devolvedores** que proporcionan el cambio. Se entrará de forma análoga que al resto de los modos y se habilitarán solamente las operaciones necesarias para que los usuarios puedan sustituir los recargadores de monedas de los depósitos de devolución vacíos por otros llenos.

Se desbloqueará la puerta que protege el sistema de devolución y en la interfaz aparecerá un menú con las opciones disponibles. La operación de recarga estará guiada para facilitar la correcta ejecución. Previo al desbloqueo de la puerta, la máquina de venta mandará a través de la red Ethernet una señal al TCE-M de la estación, que informará de la apertura controlada que está a punto de realizarse junto con los datos básicos del acceso (dato Personal Autorizado, modo acceso, hora...).

Una vez finalizada la operación de recarga, se emitirán los recibos correspondientes por medio de la impresora de rollo, quedando reflejada también en los ficheros correspondientes todas las operaciones que se han realizado en este modo.

Cuando se abandone el menú de recarga se pasará al modo normal de funcionamiento. Antes de salir, se comprobará que la puerta está correctamente cerrada, así como el estado general de la máquina de venta.

10.1.19.4 Menú Recaudación

Se accederá a este menú de forma análoga al resto. Se habilitarán solamente las operaciones necesarias para que los usuarios puedan efectuar la **retirada de las cajas fuertes de monedas y billetes de banco**.

En la interfaz, aparecerá un menú con las opciones que se puedan realizar y se desbloqueará la puerta que protege las cajas de recaudación, tanto las de monedas como las de billetes.

El Personal Autorizado indicará la caja a recaudar, liberándose en este caso los enclavamientos electrónicos que protegen la caja seleccionada.

Una vez finalizada la operación de recaudación, se emitirán los recibos correspondientes por medio de la impresora de rollo, quedando así mismo reflejadas en los ficheros correspondientes todas las operaciones que se han realizado en este modo.

Cuando se abandone el menú de recaudación se pasará al modo normal de funcionamiento. Antes de salir, se comprobará que la puerta está correctamente cerrada y las cajas bien introducidas y enclavadas, así como el estado general de la máquina de venta.

10.1.19.5 Modo de hibernación

Las máquinas de venta estarán en este estado **durante las horas nocturnas en que no haya servicio de METRO**, y estará caracterizado por:

- Pantalla apagada.
- Señalética visual apagada.
- Discos duros parados.
- Ahorro de energía en todos los subsistemas.

Al entrar en este estado se resetearán todos los sistemas operativos de la máquina de venta y solo se mantendrán activas la apertura de la puerta y las comunicaciones con el TCE-M.

Al abrir la puerta, la máquina de venta pasará a Fuera de Servicio y permitirá la identificación del Personal Autorizado. Si no se produce esta identificación durante el tiempo establecido, saltará la alarma sonora. Si se efectúa una identificación válida, pasará al modo de funcionamiento que tenga permiso la TIC.

Al salirse de dicho modo, pasará otra vez al estado de hibernación. La entrada y salida de este estado, se producirá de forma automática a las horas estipuladas, pudiendo ser estas cambiadas mediante parámetros ubicados en algún fichero de configuración.

10.1.19.6 Modo Fuera de Servicio

En un principio la máquina de venta estará en este estado cuando suceda **al menos uno de los siguientes eventos**:

- Fallo de alimentación eléctrica.
- Orden desde el Puesto Central de Mando.
- El validador de monedas, algún depósito de devolución y/o alguna caja de recaudación no están presentes o correctamente colocadas.
- Todas las cajas de recaudación de monedas llenas.
- Archivo de datos corrompido.
- Fallo de las memorias de las cajas de recaudación.
- Fallo en los sistemas de pago.
- Atranco de monedas.
- Fallo en las impresoras.
- Puerta de acceso abierta o acceso no autorizado.
- Otros fallos de la máquina de venta que hagan que esta no sea capaz de ejecutar sus funciones esenciales.
- Habiendo forzado el modo de manera manual, a través de una opción de los menús de usuario.

También podrá estar en este estado **por una tarea o test de mantenimiento**. Este estado se caracteriza por estar las boquillas de entrada cerradas y no poderse seleccionar ningún billete.

10.1.20 Integraciones

En este apartado se describen, de forma conceptual, las características técnicas que se deben incluir en los nuevos proyectos de ampliación o mejora del Sistema de Venta y Peaje, para integrarlos en los distintos sistemas con los que la máquina de venta se integra en la red de explotación de METRO.

Cuando haya que integrar nuevos equipos con los distintos sistemas de Metro, se deberán realizar los siguientes trabajos:

- Replanteo, en los CCI, puesto de atención e información de las estaciones, u otros cuartos habilitados para tales funciones.
- Desarrollo e instalación del Software específico necesario para la integración de los equipos en los sistemas afectados.
- Suministro, transporte, instalación y conexionado, en cada CCI de los materiales y equipos necesarios para dicha integración.
- Pruebas, medidas y puesta en servicio de los equipos de acuerdo al protocolo de pruebas.
- Para el caso de la integración de los equipos en el sistema de control de estación (TCE-M), esta se realizará a través de la red Ethernet. Entre las tareas están la incorporación de las alarmas y participación de recursos con el Ordenador de telecontrol de estación, y trasvase de toda la información que se visualiza en este sistema al TCM.
- La integración de los equipos en SCADA se realizará a través de la red Ethernet de la estación.
- La integración de los equipos en COMMIT se realizará a través de la red Ethernet de la estación.
- Integración de los equipos con el resto de sistemas implicados (interfonía, anti-intrusión, pasarela de pago bancario, etc.).
- Acondicionado y limpieza de los CCI afectados por los trabajos.

Se recuerda que los costes de desarrollo para las distintas integraciones están comprendidos en la unidad de obra de la máquina de venta, incluyendo las pruebas necesarias para dejar las máquinas de venta completamente operativas en los distintos sistemas y subsistemas.

Por tanto, el alcance del proyecto incluirá todos los desarrollos, equipamientos, licencias y cualquier otro elemento necesario, aunque no esté explícitamente mencionado en este pliego, para posibilitar la integración de los equipos en los distintos sistemas de Metro.

Sin embargo, **se excluyen** del párrafo anterior todas las licencias, adaptaciones y parametrizaciones que haya que realizar en **el aplicativo de SCADA de VENTA y PEAJE**.

Se definen a continuación las particularidades de los sistemas de mayor complejidad.

10.1.20.1 Integración con SCADA

El Sistema de Control y Adquisición de Datos, SCADA, que actualmente está instalado en METRO deberá integrar cada una de las máquinas de venta objeto de este PPT cuando estas vayan a ser instaladas en la red de METRO.

El SCADA es un sistema en tiempo real en el que se visualizan todas las acciones de cada dispositivo, por lo que la máquina de venta deberá estar enviándole continuamente información a SCADA de todo lo que realice.

Además, SCADA también está preparado para enviar información, ya sean versiones, órdenes, peticiones de información, cambios de configuración..., por lo que las máquinas de venta deberán poder gestionar todos los ficheros que existen definidos en SCADA, y también cualesquiera otros específicos de la máquina de venta que así lo requieran.

Las funciones principales del SCADA de Venta y Peaje son las siguientes:

- Gestión de datos transaccionales.
- Monitorización y telemando de los equipos.
- Configuración remota.
- Gestión remota que permita el diagnóstico y resolución de incidencias.
- Inventario software y hardware de los equipos de campo y sus componentes.
- Actualización de software comercial y propietario.

El protocolo de comunicaciones de SCADA se basa en un protocolo de mensajería en tiempo real que funciona con ActiveMQ, y cuya arquitectura básica se muestra en la siguiente figura:

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

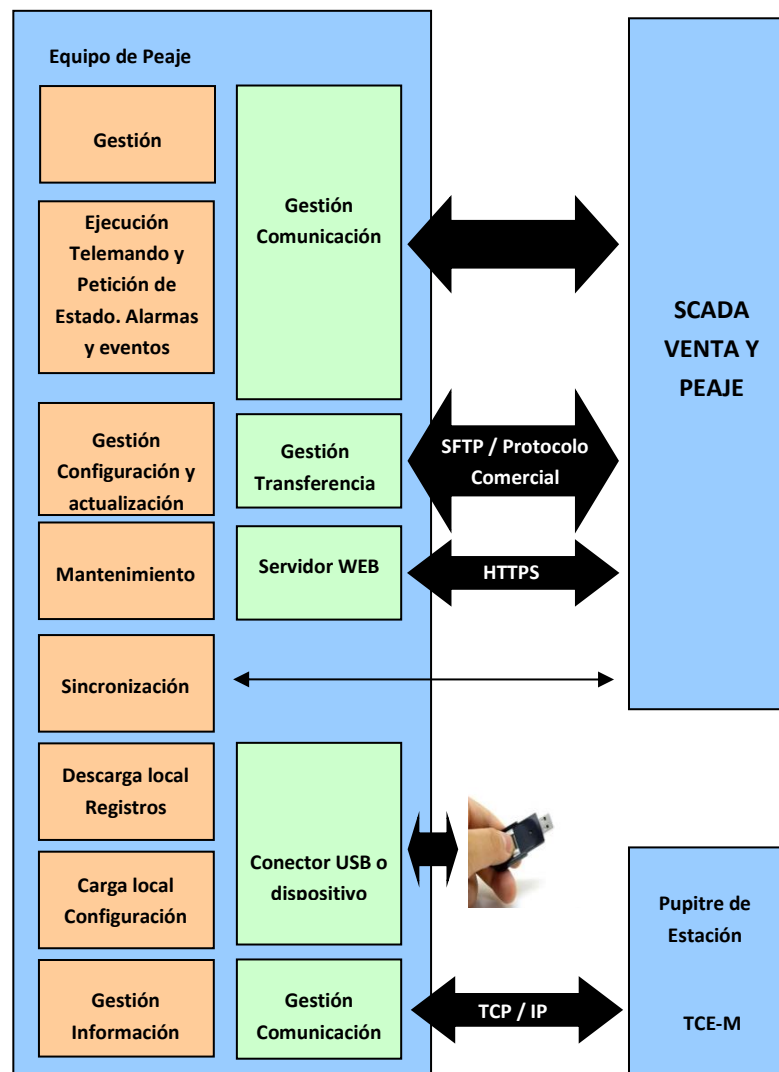


Figura 10 Diagrama de SCADA de Venta y Peaje

Las especificaciones completas con todos los aspectos técnicos necesarios a este respecto están definidas en varios documentos, propiedad de METRO, y que serán entregadas al Contratista durante la ejecución del contrato y previa petición por escrito.

10.1.20.2 Integración con el TCE-M

Las nuevas máquinas de venta objeto de este PPT, deberán integrarse en el sistema de captura de datos que actualmente está instalado en METRO. Este término engloba tanto al terminal de usuario fijo (TCE) como el terminal de usuario móvil (Tablet).

El Sistema de Telecontrol de Estación (TCE-M), es el equipo que centraliza los diferentes sistemas inteligentes de la estación, para realizar las funciones de monitorización, control y correlación de actuaciones entre ellos.

Para su integración, el TCE-M utiliza protocolos dedicados, por lo que, para garantizar la compatibilidad entre sistemas, el protocolo de integración deberá ser uno de los ya existentes para este sistema. En caso de que fuera necesario realizar alguna modificación del protocolo actual, no supondrá ningún coste añadido y se realizará sin modificaciones sobre el presupuesto contratado.

Estos protocolos dedicados serán concretados y definidos en fase de ejecución de los trabajos.

Entre las funciones que realiza el TCE-M se encuentran las siguientes:

- Transmisión de ficheros.
- Recepción de ficheros.
- Aceptación de órdenes.
- Concentración de datos.
- Registro de operaciones.
- Visualización de mensajes.
- Ejecución de test.

Al Contratista se les entregarán especificaciones completas con todos los aspectos técnicos necesarios.

La integración a nivel de dispositivos móviles se realizará a través de la red Ethernet de la estación, y su cometido es **incorporar dichas máquinas de venta a los dispositivos móviles** utilizados por el personal de la estación.

De esta manera, en estos dispositivos se deberá poder visualizar la misma información existente en el TCE-M sobre las máquinas de venta, así como realizar las distintas acciones que sobre ellos se pueda ejecutar.

10.1.20.3 Integración con COMMIT

El COMMIT se define como el Centro de Mantenimiento y Monitorización de Instalaciones y Telecomunicaciones, que constituye la plataforma tecnológica que posibilita el nuevo Modelo Operativo de Mantenimiento de Instalaciones. Es un proyecto de evolución continua.

Entre sus objetivos se encuentran:

- Reducción del número de incidencias.
- Reducción de los tiempos medios de resolución de dichas incidencias.
- Reducción del coste medio de mantenimiento por equipo.
- Reducción del número de usuarios afectados.

Por su parte, las principales competencias del COMMIT son:

- La gestión avanzada de primer nivel.
- La gestión del conocimiento.
- La monitorización remota de sistemas.
- La Teleactuación.
- La gestión de los servicios técnicos.



Figura 11 Competencias de COMMIT

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

Los equipos de Venta y Peaje se integrarán en COMMIT a través de un SCADA específico de Venta y Peaje. A su vez, este SCADA se comunicará con el COMMIT para aportar toda la funcionalidad de Telemantenimiento y Telecontrol.

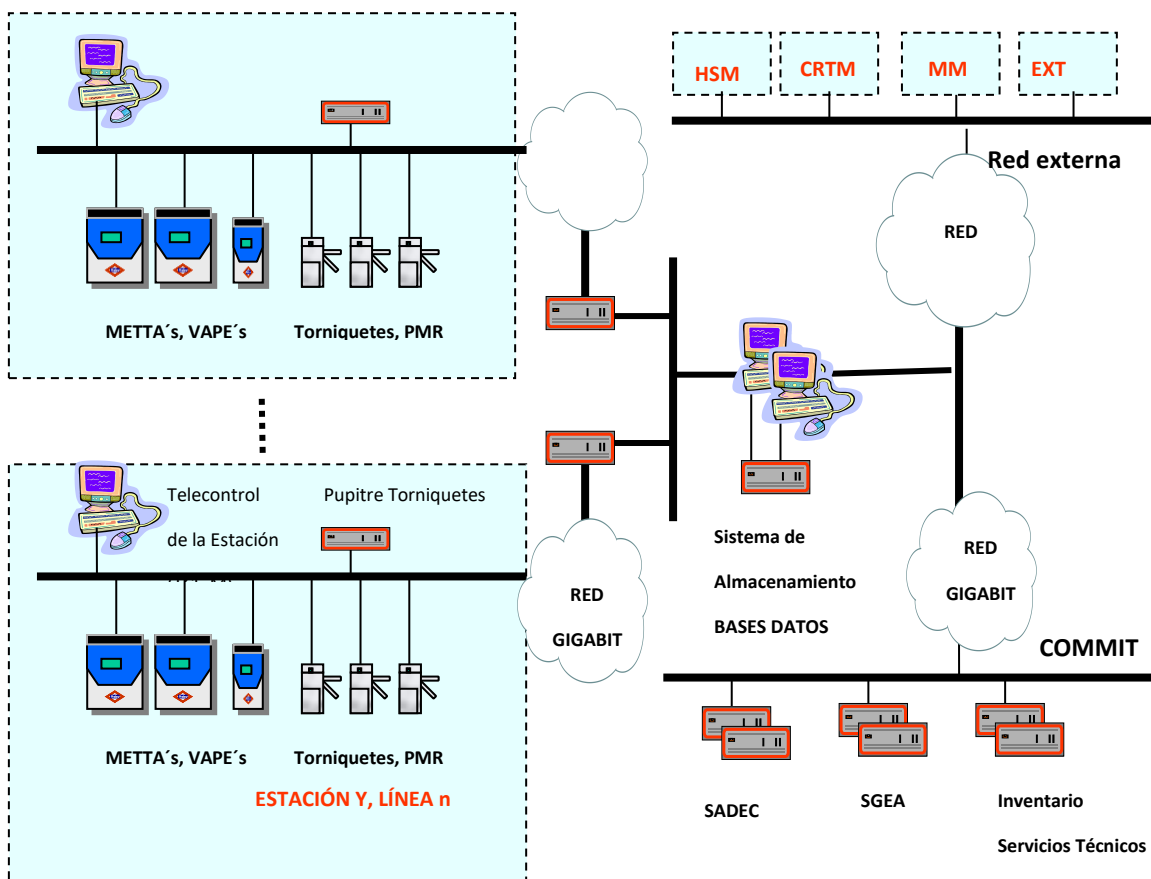


Figura 12 Arquitectura de Venta y Peaje para su integración en COMMIT

Se deberá integrar a las máquinas de venta en COMMIT, para su monitorización y uso por parte de este Sistema. Estarán incluidas todas las licencias, adaptaciones, parametrizaciones, que haya que efectuar para posibilitar esta integración en las aplicaciones con las que se posibilita disponer de la funcionalidad requerida en el centro COMMIT (SERI, SGEA y SADEC).

Los sistemas integrados en COMMIT se pueden representar en el siguiente esquema:

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

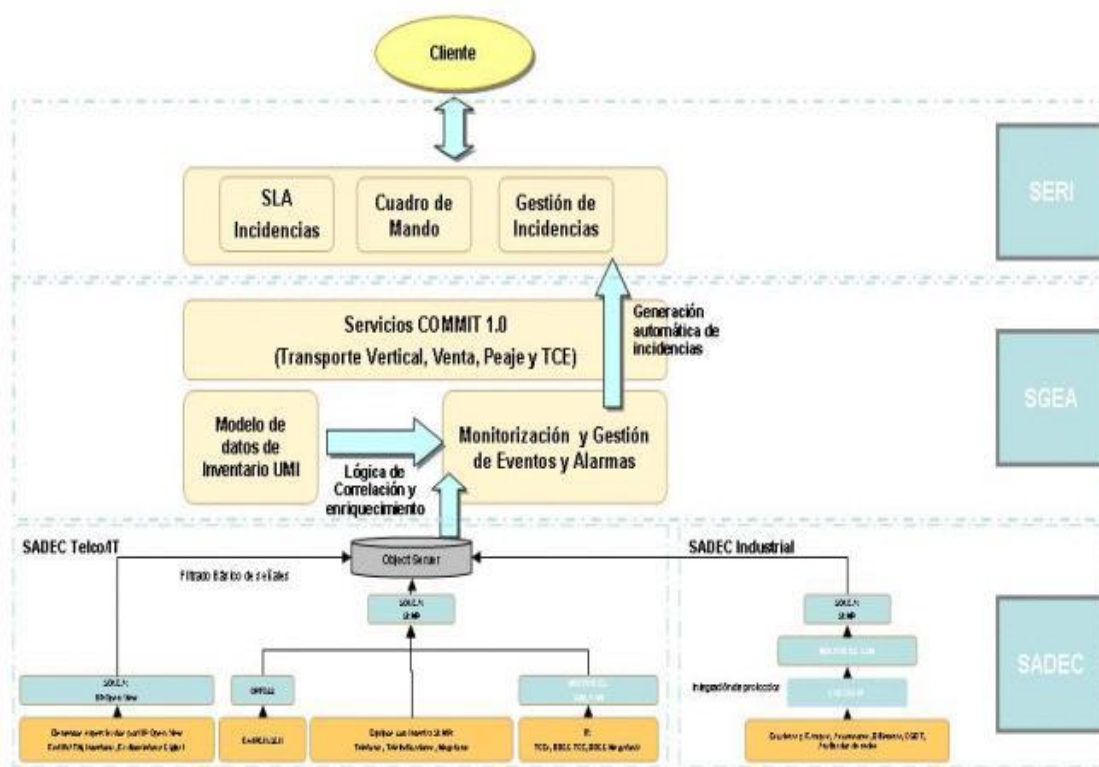


Figura 13 Integración de sistema en COMMIT

10.1.20.4 Integración de la videointerfonía

Como ya se ha comentado, la interfonía **será gestionada por software**, y se tratará como una llamada IP. A esa llamada se le podrá añadir la información de la cámara IP, pasando a hablar de **videointerfonía**.

Mediante el protocolo de comunicaciones SIP, la máquina de venta deberá ser capaz de gestionar la comunicación bidireccional, generada a partir de una llamada o una videollamada IP, con un **sistema gestor** integrado en la estación.

Por otra parte, el sistema integrado en la estación podrá, en un futuro, añadir funcionalidades tales como una conexión remota para ayuda al cliente posibilitando la toma del control de la máquina de venta, realizar acciones telemandadas... Todas ellas deberán saber ser gestionadas por la máquina de venta.

De este modo, el Contratista deberá disponer de los desarrollos necesarios para poder adaptarse al sistema que Metro tenga disponible en el momento de la puesta en explotación, siguiendo las directrices del Responsable de Contrato.



10.1.20.5 Arquitectura centralizada

No es objeto de este PPT el desarrollo de la Aplicación Centralizada, sino el software residente en la máquina de venta para poder ejecutarla. Para ello el Contratista deberá implementar las especificaciones que por parte de METRO se le entregarán.

El diseño y arquitectura del hardware y software de la máquina de venta deberán ser definidos en función de la siguiente estructura:



10.1.20.5.1.1 Venta Centralizada

Cofinanciado por
la Unión Europea

En él reside el módulo de la **Lógica de Negocio**, encargado de implementar las reglas de negocio y centralizar el control lógico de todos los dispositivos de la máquina de venta.

Dicho módulo define el diálogo que debe mantener la máquina de venta, a través de un Gestor de Dispositivos, con la Lógica de Negocio integrada en la Venta Centralizada. A través de esta interfaz, la Lógica de Negocio controla cada máquina de venta, gestionando sus dispositivos, recibiendo toda la información sobre su estado...

Se definen las siguientes **características y actuaciones para la Lógica de Negocio**:

- Formato y funcionalidad de los mensajes de envío de órdenes y respuestas asociadas entre la Lógica de Negocio y la máquina de venta.
- Formato y funcionalidad de los mensajes que envía la máquina de venta para informar del estado y/o alarmas hacia la Lógica de Negocio.
- Gestión de la seguridad, identificación segura de cada máquina de venta en la red durante el establecimiento de la conexión, así como encriptación de las comunicaciones entre ambos sistemas.
- Control, gestión y descarga de la configuración y de las versiones de los distintos módulos y aplicaciones de la máquina de venta.

Estará basada en protocolo estándar MQTT (Message Queing Telemetry Transport), con mensajería XML e información cifrada.

10.1.20.5.1.2 Máquina de venta

Cada máquina de venta estará conectado al Sistema Centralizado mediante un cliente de mensajería, por donde enviará y recibirá información que será gestionada por el servidor de mensajería (bróker) instalado en la máquina de venta centralizada.

Será donde resida el **Gestor de Dispositivos**, una aplicación interna de la máquina de venta encargada del control directo de los dispositivos hardware. Las funciones del Gestor de Dispositivos son:

- Recoger del cliente de mensajería las ordenes generadas por la Lógica de Negocio y analizar su contenido.
- Recoger del Navegador los mensajes que este envíe, como la tecla de título pulsada o la selección de estación realizada por el cliente. Tras darle formato de manera correcta lo publicará en el cliente de mensajería para que llegue a la Lógica de Negocio.
- Recoger las respuestas y eventos enviados por los distintos dispositivos, como una

devolución realizada o una impresora sin papel. Tras darle el formato correcto, lo publicará en el cliente de mensajería.

Deberán implementarse, además, los siguientes elementos en la máquina de venta:

- **Navegador:** se incluirá la instalación de un navegador Web (Internet Explorer, Chrome...) en la máquina de venta. Mediante tecnologías HTML5 y JAVASCRIPT descargadas desde el Sistema Centralizado, es el encargado de presentar la información en la pantalla del cliente y, en su caso, de recoger los eventos de la pantalla táctil (botones Web).

La Lógica de Negocio ordena la secuencia de pantallas al Navegador a través del Gestor de Dispositivos.

- **HTML / JAVASCRIPT inicial:** es el módulo inicial que ejecuta el Navegador en el momento del arranque de la máquina de venta, mediante los que se muestra una pantalla predefinida y se intenta establecer la conexión con la Lógica de Negocio y con el Gestor de Dispositivos, para que de este modo sea el Sistema de Venta Centralizada quien tome el control. También se ejecuta este módulo si se pierde conexión con el Sistema Centralizado. Será común e independiente de la máquina de venta y del fabricante.
- **Módulo de Gestión de pago bancario:** es el encargado de la gestión del pago electrónico, que tiene comunicación directa con el kit de pago bancario (lector de tarjetas con contacto, lector TSC y Pin-Pad) y con la pasarela de pago. Será un módulo separado e independiente de la Lógica de Negocio, para poder ser homologado por las redes de pago. Interactuará a través del módulo Gestor de Dispositivos.
- **Módulo de gestión de TTP:** se encarga de la lectura y escritura de las TTP, interactuando con el HSM tanto para el dialogo de obtención de claves, como para la subida de registros de transacciones, facturas... Será un módulo independiente para mayor agilidad y optimización de tiempos de acceso.

10.1.20.5.1.3 Módulo de Mantenimiento

La máquina de venta tendrá guardadas de forma local todas las pantallas necesarias para realizar labores de mantenimiento.

La entrada en modo mantenimiento se contempla desde 2 escenarios distintos:

- a) **Con conexión con el Sistema de Venta Centralizada:** la Lógica de Negocio gestionará la identificación del Personal Autorizado, mediante TIC o número secreto. Si la identificación es correcta, se mandará la orden de pintar la pantalla de mantenimiento

en el perfil correspondiente (Mantenimiento, Supervisión, Recarga y Recaudación) que tendrá asociado las acciones que puede realizar.

- b) **Sin conexión con el Sistema de Venta Centralizada:** Tras pulsar en una zona específica de la pantalla, al Personal Autorizado le aparecerá una pantalla de identificación donde deberá introducir uno de los códigos especiales para “funcionamiento degradado”. Con este modo de identificación el Personal Autorizado podrá realizar tareas de mantenimiento, pero en ningún caso tendrá acceso a opciones que impliquen movimiento de efectivo (recargas, recaudaciones, vaciados, test de devolución...).

10.1.20.5.1.4 Middleware o conector de la máquina de venta

Para garantizar la interoperabilidad lógica en las comunicaciones, y que todos los dispositivos puedan intercambiar mensajes con el servidor central, independientemente de sus propias características o protocolos concretos, dentro de la arquitectura centralizada se emplea una capa middleware o **Conector**, encargada de aislar el hardware de los dispositivos de la funcionalidad que proporcionan.



Figura 15 Disposición del Middleware entre sistemas

Será por tanto misión del Contratista desarrollar tanto el software completo para que su máquina de venta pueda funcionar, como desarrollar este conector para que las máquinas de venta sepan comunicarse con la aplicación de negocio proporcionada por METRO.

10.1.20.5.2 Protocolo de comunicaciones

Si bien las especificaciones que METRO tiene definidas para su sistema serán entregadas al Contratista, a continuación se define a grandes rasgos el **Protocolo de Comunicaciones** entre la Lógica de Negocio del servidor centralizado y las máquinas de venta.

Los **dispositivos** que son objeto de este protocolo, son los siguientes:

- El módulo gestor de la monética.
- El billeteo con devolvedor.

- El módulo lector TSC.
- El módulo de expendición de tarjetas, tanto para los dispositivos de expendición como para los lectores TSC.
- El módulo de pago bancario.
- La impresora de recibos.
- El Sistema de Alimentación Ininterrumpida.

Para las comunicaciones, se han definido distintos tipos de mensajes:

- **Configuración:** establecen los parámetros con los que deben funcionar los dispositivos.
- **Orden:** desencadenan acciones sobre las máquinas de venta.
- **Evento:** enviados por la máquina de venta a la lógica de negocio, le informan de eventos que han ocurrido.
- **Alarma:** enviados por la máquina de venta para informar de problemas sucedidos en sus dispositivos.

10.1.20.6 Integración con el Gestor de Contenidos

Otra de las funciones que pueden realizar las máquinas de venta es la de proporcionar información, de cualquier tipo, tanto al viajero como al personal de METRO. Se pretende por parte de METRO crear una herramienta que centralice el envío de toda esa información a los distintos equipos de la estación capacitados para visualizarla.

En el caso de que esta herramienta esté disponible durante la fase de desarrollo de la máquina de venta, METRO enviará un documento al contratista durante la ejecución del contrato, con las especificaciones necesarias para que las nuevas máquinas de venta fabricadas se integren con él.

10.1.21 Ciberseguridad

A fin de evaluar la ciberseguridad de los productos y servicios incluidos en el alcance, el Contratista contratará con una o varias empresas externas especializadas en la materia, la realización de un análisis de vulnerabilidades de seguridad, prueba de intrusión (pentest) y

auditoría de código sobre la totalidad de los elementos de hardware y software objeto del contrato.

Cada empresa a contratar por el Contratista deberá demostrar experiencia en la prestación de este tipo de servicios. Asimismo, previo a la contratación de este servicio, el Contratista comprobará que la empresa/s a contratar cumplen con la experiencia y los requisitos indicados e informará a METRO el nombre de la misma.

Las pruebas de ciberseguridad se deberán realizar sobre cada uno de los equipos de venta en preserie completos, una vez que los mismos hayan sido instalados en METRO y antes de la fase de homologación, a fin de que el Contratista pueda aplicar las modificaciones que sean necesarias para resolver las vulnerabilidades y no conformidades detectadas.

En cuanto al alcance de las pruebas a realizar:

- **Auditoría de código:**

Se deberá realizar, al menos, un análisis de código estático del código fuente de los programas objeto del contrato, a fin de determinar errores de codificación de seguridad tales como desbordamientos de búfer, punteros nulos, etc., utilizando el estándar de codificación segura para el lenguaje de programación soportado.

- **Análisis de vulnerabilidades de seguridad:**

Las pruebas abarcarán toda la superficie de ataque del equipo de peaje, incluyendo tanto el nuevo lector EMV instalado y su software asociado, como los servicios que tenga publicados hacia la red de Metro.

Incluirán, entre otros:

- Pruebas de abuso (manuales o automatizadas), pruebas de denegación de servicio, pruebas de entradas mal formadas o inesperadas centradas en descubrir problemas de seguridad. Entre los ejemplos se incluyen pruebas de datos aleatorios, las pruebas de carga de tráfico de red y las pruebas de capacidad.
- Análisis de la superficie de ataque a fin de determinar todas las vías de entrada y salida hacia y desde el sistema, vulnerabilidades comunes, incluyendo, pero no limitado a ACL débiles, puertos expuestos y servicios que se ejecutan con privilegios elevados.
- Prueba de caja negra: exploración y detección de vulnerabilidades conocidas en el hardware del producto, en el host o en los componentes de software.

- **Prueba de intrusión (pentest):**

Las pruebas de penetración se centrarán específicamente en comprometer la confidencialidad, integridad o disponibilidad del producto. Por ejemplo, eludir la autenticación para acceder al producto, uso de contraseñas por defecto, utilizar la elevación de privilegios para obtener acceso administrativo, uso de fuerza bruta o denegación de servicio.

Las pruebas de penetración consistirán en confirmar que las vulnerabilidades en cualquier capacidad del producto pueden ser explotadas y utilizadas para comprometer la seguridad.

En cuanto a los resultados de las pruebas, el Contratista deberá presentar a METRO un informe de auditoría, el cual deberá ser elaborado, por la empresa externa que haya realizado las mismas, con las siguientes premisas:

- La redacción debe ser clara, concisa y sin ambigüedades.
- Estará redactado en español con la excepción de las explicaciones técnicas detalladas que puedan generar las herramientas utilizadas y que, en todo caso, formarán parte del informe técnico en forma de anexos.
- Deben estar identificadas todas las fuentes de información, de forma que se pueda realizar una trazabilidad.
- Las no conformidades observadas y registradas se deben apoyar en pruebas objetivas y contrastadas.
- El informe constará de dos partes:

- Informe Ejecutivo:

Estará dirigido a personal no técnico y deberá ser redactado desde una perspectiva de negocio. Incluirá al menos

- Visión general de los resultados de la auditoría.
- Detalle de fortalezas y puntos débiles encontrados.
- Recomendaciones y propuesta de acciones de mejora con su correspondiente priorización

- Informe Técnico:

Incluirá al menos:

- Metodología utilizada.
- Detalle de los sistemas, aplicaciones y/o servicios auditados.
- Alcance de las pruebas.

- Enumeración de vulnerabilidades encontradas, asignándoles un nivel de criticidad CVSSv2.
- Conclusiones de las pruebas realizadas, indicando puntos fuertes y puntos débiles.
- Propuestas de mejora, corrección de problemas y mitigación de vulnerabilidades.

Junto con el informe de auditoría, el Contratista deberá presentar a METRO un plan de acción con el detalle de las tareas a realizar para remediar o mitigar la debilidades y vulnerabilidades detectadas clasificadas según su nivel de criticidad. Este informe deberá ser consensuado con METRO.

10.2 MANTENIMIENTO PARA EL PERIODO POSTERIOR A GARANTÍA DEL SISTEMA DE VENTA Y CONTROL DE PEAJE

El Contratista deberá aportar la descripción del **mantenimiento integral para un período de 2 años**, posterior a los 24 meses de garantía, entendiéndose como tal, todas las operaciones que sean precisas realizar, periódicas o no, para asegurar el perfecto funcionamiento de los equipos y garantizar el estado de conservación, sin merma de sus prestaciones, así como la duración de los elementos que los componen. Se incluyen todos los materiales y repuestos necesarios para el funcionamiento de los equipos.

La disponibilidad de los equipos de venta y peaje será la misma que se exige para el periodo de garantía y que está especificada en el presente Pliego de Prescripciones por todos los conceptos (servicio de viajeros) con las prestaciones del pliego técnico.

La asistencia de averías será de 24 horas / 365 días con un tiempo máximo de respuesta de 2 horas y continuación de los trabajos hasta la reparación de la avería.

El mantenimiento preventivo se realizará en jornada nocturna o de baja utilización de los viajeros por lo que deberá valorarse la alternativa en trabajos nocturnos y diurnos.

Se presentará el plan de operaciones de mantenimiento preventivo para el posterior seguimiento de su cumplimentación en cuanto a las operaciones y a la sustitución de consumibles.

Se establecerá un mecanismo de penalizaciones en la no cumplimentación de los objetivos del Pliego.

10.3 CONFORMIDAD DE LOS EQUIPOS DESTINADOS AL SISTEMA DE VENTA Y CONTROL DE PEAJE

Tanto los equipos como sus subconjuntos ofertados, deberán ser **conformados por METRO** para garantizar su integración dentro de los sistemas de peaje y procesos de explotación actualmente instalados.

El Contratista deberá presentar previamente a la fabricación del suministro, un **equipo de venta en preserie completo para pruebas**.

Los nuevos equipos se tienen que integrar en el sistema de explotación general centralizado de METRO (explotación, gestión de datos informáticos, datos contables, protocolos de comunicación, mantenimiento, etc.), por lo que la homologación y desarrollo de los mismos deberá contemplar esta exigencia incluso en la presentación de pantallas de datos, ficheros, etc.

Por su parte, una vez incorporadas todas las mejoras incorporadas en la fase de homologación, el producto final deberá contar con el marcado CE que indica que este cumple con los requisitos legales y técnicos en materia de seguridad de los Estados miembros de la Unión Europea.

10.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS TARJETAS SIN CONTACTO

Las especificaciones técnicas de las tarjetas sin contacto se ajustarán a la norma ISO/IEC 7810 e ISO/IEC 14443 A/B, o equivalentes. Las características de dichas normas se deben tomar como guía orientativa, pudiendo sufrir modificaciones sin previo aviso, puesto que siempre se está investigando en la búsqueda de nuevos materiales más resistentes o más adecuados y sistemas que mejoren la calidad de estos. Se entiende que podrán admitirse normas equivalentes, a excepción de que dichas normas sean exigibles por las autoridades nacionales mediante referencia a legislación aplicable o, de que sea imposible aplicar soluciones equivalentes.

10.5 CONDICIONES ESPECÍFICAS EN LA FABRICACIÓN DE LAS MÁQUINAS DE VENTA

10.5.1 Características técnicas generales

Las características técnicas que debe tener la máquina de venta, son las siguientes:

Alimentación:

- Tensión 220 V - 10 %, Frecuencia 50 Hz \pm 1 Hz.

Condiciones ambientales:

- Temperatura -20 °C a +60 °C.
- Gradiente de temperatura máximo 20 °C/h.
- Temperatura almacenamiento -20 °C a + 70 °C.
- Humedad relativa sin condensación 40% hasta 95%
- Nivel de ruido acústico inferior a <40 dB

Fiabilidad:

- MTBF: > 450 h

MCBF: > 10.000 operaciones

10.5.2 Modularidad

El diseño de las Máquinas será modular, por subconjuntos funcionales, cuya supresión o instalación no influya en el buen funcionamiento del resto del sistema.

Esta modularidad posibilitará la configuración, por parte de METRO, de las prestaciones de las Máquinas, según las necesidades de cada momento y Vestíbulo.

La disposición de los elementos garantizará una fácil accesibilidad para realizar una cómoda y rápida revisión, reparación y desmontaje.

Los elementos utilizados deberán ser estándar en la medida de lo posible y de fácil adquisición comercial en Madrid. Los elementos fungibles serán especialmente fáciles de sustituir, sin la necesidad de emplear ninguna herramienta, incluso por operarios no cualificados ni expertos.

10.5.3 Homogeneidad

Todas las máquinas deben ser exactamente iguales, en los elementos que incorporen. Se podrán intercambiar todas las piezas y elementos, sin necesidad de realizar modificaciones.

La homogeneidad debe extenderse a todo el cableado, secciones de los cables, identificación y acabado final.

Las conexiones de los elementos se realizarán a través de conectores polarizados, homologados y estándares, que garanticen su correcto funcionamiento, incorporan anclajes de seguridad para

impedir su espontánea desconexión, también se podrán conexionar mediante borneros de seguridad. Todos estos mecanismos deberán ser homologados por METRO.

El diseño del funcionamiento de las Máquinas deberá estar hecho de forma que la degradación, por fallos en los diferentes elementos, sea progresiva hasta poner la máquina en el estado de FUERA DE SERVICIO. Un fallo en un elemento no crítico en el funcionamiento, generará una Alarma Técnica, pero no hará que se cierre la máquina. El grado de disponibilidad de la máquina debe ser el máximo.

10.5.4 Diseño del frente de la máquina de venta para utilización por invidentes y PMR

En la ubicación de los elementos de la máquina, que sirven como interfaz con el usuario, se debe contemplar la posibilidad de un diseño que facilite las operaciones de compra de títulos de transporte a PMR, para ello, los elementos necesarios para la obtención, control y manipulación por parte del usuario del billete se situarán a una altura comprendida entre 95 y 120 cm, medidos desde el suelo. La normativa a cumplir será la prescrita según normativa de Promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas vigente, en particular Decreto 13/2007 y Real Decreto 1544/2007.

Así mismo, se deberá contemplar otros aspectos que incidan en los diferentes elementos afectados para dicha normativa; relieve en las teclas de selección, mensajes con voz, etc.

Las máquinas, tendrán incorporado un sistema estructurado de guía para invidentes mediante mensajes de voz (sistema de navegación por voz), así como textos en Braille que orienten al usuario de la localización de la pantalla táctil, de los botones de selección de funciones y del resto de las interfaces.

10.5.5 Aspectos de seguridad

La máquina de venta debe contemplar, tanto en su diseño como fabricación sistemas de protección mecánicos y electrónicos contra actos de vandalismos, robos y fraudes.

Seguridad contra vandalismo y robos

En general, todos los elementos externos de la máquina, pulsadores, display, pantalla, luces, etc., deben estar diseñados y protegidos contra actos de vandalismo.

Niveles de acceso

La arquitectura de la máquina de venta debe estar diseñada para que los diversos módulos queden localizados en varios compartimentos. Estos compartimentos deben estar aislados entre sí. Su función será la de permitir el acceso, a los distintos elementos, solo al personal autorizado y bajo previa identificación.

Se instalará en todas las máquinas un lector de tarjetas magnéticas para la identificación del personal autorizado en su manipulación.

En principio, los niveles de acceso a la máquina serán 5: SUPERVISIÓN, MANTENIMIENTO, RECAUDACIÓN, RECARGA DE DINERO y ADMINISTRACIÓN.

En el nivel de SUPERVISIÓN los agentes autorizados tendrán acceso a los elementos que necesiten un recambio periódico (materiales fungibles: rollos de papel, etc. Además, tendrá acceso a los elementos que puedan presentar problemas de fácil solución (atracos de títulos de transporte en el transportador, etc.)

En el nivel de MANTENIMIENTO se tendrá acceso a los módulos tanto mecánicos como electrónicos que precisen para su manipulación un conocimiento más cualificado o puedan presentar problemas de fraude (módulos de electrónica, fuentes de alimentación, depósito de billetes mal codificados, etc.) El personal autorizado de mantenimiento, por sus características, deberá tener acceso a todas las partes de la máquina.

En el nivel de RECAUDACIÓN, el personal autorizado, tendrá acceso a las cajas de recaudación.

En el nivel de RECARGA, el personal autorizado, tendrá acceso solo al sistema de rellenado de monedas.

En el sistema de ADMINISTRACIÓN el personal autorizado, tendrá acceso al sistema operativo del PC y a la modificación de parámetro de seguridad además de todos los dispositivos a los que se tiene acceso en el modo de mantenimiento.

Materiales

El material constructivo tendrá las características necesarias (espesor, tratamientos térmicos, contra grafiti, anticorrosivos, etc.) para que junto con su diseño (técnicas anti vandálicas) aseguren la integridad del conjunto ante actos de vandalismo y robo.

Los tratamientos contra grafiti deben garantizar la limpieza rápida de estos con productos comunes en el mercado. El tratamiento permanente contra grafiti se debe de asegurar durante la vida de la máquina.

Las piezas móviles utilizadas serán auto lubricadas y de bajo mantenimiento.

Las correas utilizadas serán de alta calidad e integradas en un sistema que garantice su tensado permanente.

Los captadores deberán ser herméticos y estar protegidos contra la suciedad y el polvo.

Puertas y cerraduras

Las puertas estarán construidas de hierro, como mínimo de 3 mm de espesor, adecuado a la seguridad que deben aportar, diseñadas con un mínimo de 5 puntos de anclaje que imposibiliten su forzamiento por medio de palancas y no presentarán holguras o huecos que permitan su vandalismo o robo.

El diseño de las bisagras de las puertas debe ser antivandálico, por esta razón deberán estar ocultas y serán fabricadas en acero de alta calidad, primando la robustez a la hora de su diseño y construcción.

Puesto que el peso de las puertas de los equipos de venta es elevado, con el fin de facilitar las maniobras de apertura y cierre de dichos elementos, las bisagras deberán ser de rodamientos, pudiendo ser corridas a lo largo de toda la puerta, disponiendo en su defecto, de un sistema mediante pestañas que impidan la apertura fraudulenta de la puerta mediante el sistema de corte de bisagras.

La máquina deberá disponer de dos puertas independientes ubicadas en la parte delantera de la máquina, una de ellas permitirá exclusivamente el acceso a las cajas de recaudación, la otra permitirá el acceso al resto de los dispositivos internos. Las puertas tendrán cerraduras eléctricas motorizadas y su apertura se realizará mediante la identificación del operador con tarjeta magnética. Por medio de la información de la banda magnética, se procederá a la apertura de una u otra puerta, en caso de ser necesario. Las cerraduras tendrán un dispositivo alternativo de tipo mecánico para su apertura en caso de avería o fallo de la cerradura principal.

Las puertas, deberán disponer de un sistema de seguridad y anclaje, que impida que se cierren involuntariamente o accidentalmente. Una vez abiertas, deberán disponer de un sistema de señalización, para impedir que ocasionalmente alguien se golpee contra ellas.

Todas las cerraduras que existan en la máquina de venta serán de alta seguridad adquiridas de acuerdo a las instrucciones del Responsable del Contrato, (antitaladro, antiganzúa, llaves de difícil reproducción, etc.).

Las cerraduras, de los diferentes tipos, serán las mismas para todas las máquinas. Solo estarán personalizadas para cada máquina de venta las cerraduras de la puerta de acceso.

El compartimento donde están alojadas las cajas de recaudación, deberá tener, además de la cerradura de seguridad, un enclavamiento de tipo electromagnético o similar, controlado electrónicamente por el Software.

Alarmas

Las máquinas de venta dispondrán de una alarma sonora. Estará situada en la parte superior de la máquina y su nivel sonoro y demás características, se definirán a lo largo del proyecto. El funcionamiento de la alarma será independiente de una falta de tensión en la red, y se garantizará en este caso un mínimo de 30 minutos de funcionamiento. La electrónica de la alarma estará situada en el interior de la máquina. Esta alarma servirá como elemento disuasorio contra robos y malas manipulaciones. Se activará cuando se detecte un acceso ilegal a cualquiera de los compartimentos e incluso a la apertura del frontal de la máquina. Asimismo, se activará mediante un dispositivo sísmico y/o magnético que detecte una mala manipulación de la máquina, que ponga en peligro la integridad de la misma y el dinero que contenga.

En los modos de funcionamiento SUPERVISIÓN Y MANTENIMIENTO, existirá una función para anularla, salvo en el caso que la mala manipulación se haya producido desde éstos modos de funcionamiento. En dicho caso, sólo se podrá quitar desde el otro modo de acceso, el TCE-M o el Puesto Central.

La alarma no sonará ni lanzará destellos si se detecta, mediante un código especial de identificación u otro medio, que el agente autorizado está siendo forzado a abrir la máquina (Apertura bajo amenaza). En este caso se transmitirá este evento a un lugar remoto, TICS, Puesto Central, etc.

Quedará registrada cualquier acción que haga sonar la alarma, indicando fecha y hora.

Recaudación

Las cajas de recaudación estarán ubicadas en un compartimento protegido por una cerradura de seguridad y un enclavamiento controlado electrónicamente. Sólo tendrá acceso a este compartimento el personal autorizado mediante tarjeta y clave de identificación personal.

Todas las cajas que contengan dinero, recaudación de monedas, billetes, hopper, etc. dispondrán de un sistema de bloqueo o fijación adicional que impida la extracción de estas a personal no autorizado o ante intentos de fraude.

Las cajas de recaudación cumplirán las especificaciones expuestas anteriormente (apartado "Sistema de pago").

Depósitos de cambio

Deberán estar protegidos contra intentos de manipulación fraudulenta, como la extracción de dinero, vaciado o la misma extracción de los devolvedores sin el cumplimiento de los prerequisites estipulados. Estos intentos harán sonar la alarma y provocarán una causa de puesta en “Fuera de Servicio”.

Al igual que las cajas de recaudación, deberán de disponer de un dispositivo de bloqueo que impida la extracción de estas a personal no autorizado.

Boquillas de entrada

Dependiendo del sistema de pago al que pertenezcan, las boquillas de entrada deben de estar dimensionadas para admitir las monedas o billetes de banco de uno en uno. Las boquillas junto con el obturador, deben estar protegidos contra manipulaciones indebidas y actos de vandalismo, como la introducción de líquidos por ellas. Sin tensión, las boquillas deben permanecer cerradas.

Bandeja de recogida de tarjetas de transporte y monedas

Deberá estar dimensionada para su cómoda utilización. Su diseño debe de carecer de aristas vivas que puedan suponer peligro para el viajero. Deberán estar protegidas contra actos de vandalismo e intentos de manipulación de los depósitos de cambios (introducción de alambres, etc.). Las bandejas se deben de iluminar en el momento de la selección del título, y estarán diseñadas para impedir la posibilidad de taponar o impedir de forma fraudulenta la devolución de cambio o la expendición de una tarjeta.

Seguridad contra fraudes

Todos los elementos deben estar diseñados teniendo en cuenta los aspectos fraudulentos que incidan sobre ellos.

Validador de dinero

El sistema de validación de monedas debe ser muy fiable y ser capaz de aceptar el 98 % de las monedas válidas y rechazar el 100 % de las monedas fraudulentas, además, debe de estar provisto de un sistema de desatasco de monedas automático.

La máquina debe estar preparada para evitar que, si se introduce líquidos por la boquilla de monedas, llegue al validador. Si se detecta líquido, la máquina debe pasar a FUERA DE SERVICIO y no entregar ningún tipo de moneda.

Los índices para el validador de billetes de banco son del 97 % de aceptación de billetes válidos y el 100 % de rechazo para los fraudes.

El validador estará protegido contra elementos internos que puedan simular la entrada de billetes, tales como señales electromagnéticas externas, introducción de líquidos u otros elementos que puedan provocar fraudes, deberá estar diseñado para impedir interceptar billetes en todo su recorrido durante una operación. El validador de billetes tendrá capacidad de admitir 12 tipos de billetes diferentes, introducidos en cuatro posiciones, además de admitir billetes de pesetas y euros. La configuración de los billetes admitidos se podrá configurar de forma sencilla a través, preferentemente a través del software.

El validador deberá estar especialmente diseñado para evitar atrancos de billetes.

Software

Todos los programas existentes en la máquina deberán estar en código objeto. Se deberán incorporar sistemas que protejan el Software implantado de manipulaciones fraudulentas y deberá de estar protegido contra “virus informáticos”, troyanos, gusanos, spyware y otros posibles intrusos instalando protecciones locales (firewall, antivirus, etc.), con un programa comercial, homologado por METRO.

El software encargado del control de acceso a la máquina deberá gestionar “listas negras” para impedir el acceso a “operadores no deseados”. También incorporará un sistema alternativo de “Entrada bajo amenaza”.

Los datos contenidos en memoria RAM deben estar protegidos contra fallos de alimentación, por una pila que los mantenga por un mínimo de 7 años.

10.5.6 Condiciones de trabajo

Alimentación

Las máquinas de venta funcionarán a partir de una corriente monofásica de 220 v. - 10% con toma de tierra o trifásica 220 y 380 v - 10%. La frecuencia de la red será de 50 c/s \pm 2%

El suministro de energía se tomará del cuadro general de alumbrado de los vestíbulos. En esta línea pueden aparecer transitorios, los cuales no deben influir en el comportamiento general de la máquina de venta.

Asimismo, la máquina deberá venir provista de los mecanismos necesarios para que no le afecten los posibles parásitos provocados por el funcionamiento de las distintas máquinas instaladas en su proximidad (billetteras, fotográficas, torniquetes, de venta de productos, escaleras mecánicas, etc.)

Dispondrá de los sistemas adecuados para proteger a todos los circuitos contra sobretensiones y sobrecorrientes.

Las máquinas deben disponer de un sistema de alimentación ininterrumpida que alimente a todos los subconjuntos de la máquina de venta y permita finalizar la operación en curso ante un caso de fallo del suministro de alimentación. Además, debe asegurar el funcionamiento de la alarma sonora durante un mínimo de 30 minutos sin tensión de red.

El sistema de alimentación ininterrumpida que incorpore, estará basado en la tecnología de condensadores de doble capa de alta capacidad y libres de mantenimiento. Los acumuladores de energía se caracterizarán por su prolongada vida útil, hasta en situaciones de funcionamiento bajo temperaturas extremas

El suministrador deberá asegurar el correcto funcionamiento de trabajo de las SAI, de tal forma que los equipos instalados no sean afectados en su correcto funcionamiento por la posible existencia de armónicos.

Puesto que un alto número de incidencias de fuera de servicio de los equipos, están causados por bloqueos de la unidad central de control o pérdidas de comunicaciones de este elemento y con el fin de tener la posibilidad de dar solución a un elevado número de estas incidencias desde un puesto remoto de mantenimiento, los equipos dispondrán de un sistema que permita la realización de resets telemáticos del sistema.

Para la realización de estas operaciones de reset se podrá optar por la instalación de SAI dotadas de sistema de comunicación que permitan la recepción de órdenes de apagado telemático o por la instalación de unidades de control de tensión (comúnmente conocidas por PMU o reboteadores) que permiten el control a distancia de la tensión de alimentación de las distintas unidades asociadas a dicho dispositivo. De una forma u otra la necesidad del cableado de comunicaciones deberá seguir siendo unitaria por equipo.

Cualquier operación de reinicio tele mandado no tendrá necesidad de ningún tipo de manipulación a pie de máquina para ponerla en servicio.

Las máquinas darán prioridad a las operaciones en curso, de forma que no se pueda realizar una tarea de reinicio tele mandado mientras se esté realizando la expendición de un título de transporte, si esta posibilidad dificultase notablemente el diseño de la máquina, se optará por la posibilidad de realizar operaciones de reset independiente de los distintos periféricos de la máquina (sistemas de pago, lectores de abono, etc.).

Las máquinas de venta dispondrán de un interruptor general para la desconexión de la alimentación de la máquina. Estará colocado en el interior de la máquina y accesible a todos los niveles.

Se deberá instalar un cable de masa de sección 1,5 mm en todas las discontinuidades metálicas u otro sistema alternativo.

Se garantizará que exista una resistencia de aislamiento de 100 MΩ, y una resistencia de menos de 0,1Ω entre masa y tierra.

El cableado interno se realizará con cables de baja tensión e ignífugos.

Condiciones ambientales

El funcionamiento del equipo será totalmente correcto para una temperatura ambiente comprendida entre - 20 ° y 60 ° centígrados y una humedad relativa inferior al 90 % a 40 ° centígrados (la temperatura ambiente a considerar será la que exista en los vestíbulos, en la zona en la que se instalen las máquinas de venta). Las temperaturas bajas no deben afectar a su normal funcionamiento.

El ambiente en el que prestarán servicio las máquinas de venta contiene gran cantidad de polvo y partículas metálicas, las cuales no deben afectar a su funcionamiento normal.

Las máquinas dispondrán de un sistema de ventilación forzada que presurice la máquina de venta inyectando aire del exterior a través de filtros. Este sistema solo entrará en funcionamiento cuando se detecte una temperatura elevada en alguna parte de la máquina.

10.5.7 Electrónica de control

Hardware

La arquitectura de la electrónica de control, debe estar basada en un ordenador tipo industrial con características actualizadas. Deberá tener control sobre todas las partes de la máquina.

Los requisitos hardware que incorporará el PC tendrán en cuenta que debe estar dimensionado para trabajar con la suficiente fluidez para soportar todas las funcionalidades especificadas.

Los discos duros deberán ser extraíbles para posibilitar un mantenimiento rápido y eficaz.

Además, debe contemplar la posibilidad de conectarle un teclado expandido de 102 teclas tipo AT y ratón para permitir acceder a las prestaciones del Sistema Operativo y para posibles pruebas.

El sistema dispondrá de la memoria RAM necesaria para correr los programas y poder contener los datos necesarios que genere el sistema. Esta memoria será de fácil ampliación.

Los datos estarán protegidos de fallos de alimentación, por una pila o batería que los deberá mantener por un mínimo de 7 años.

Los módulos de memoria serán del tipo EEPROM, estarán provistos de zócalos, para facilitar su sustitución, y deberán admitir la telecarga de nuevas versiones software enviadas desde un puesto central.

El conjunto de la lógica de control y demás partes electrónicas, no deben alcanzar en ningún momento niveles de temperatura que perjudiquen su funcionamiento, para lo cual se dispondrá del sistema de refrigeración que se estime oportuno.

La electrónica deberá estar protegida contra interferencias electromagnéticas. La masa electrónica deberá estar aislada de la tierra electrónica. Los buses de comunicación entre la electrónica y los periféricos serán normalizados.

10.6 CONDICIONES ESPECÍFICAS EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

10.6.1 Instalaciones de electricidad

Generalidades

Este artículo cubre los requisitos generales que se han de seguir para el montaje de la instalación eléctrica.

El trabajo eléctrico estará de acuerdo, en general, con las prácticas establecidas en las Instalaciones eléctricas definidas en este pliego; deberá seguir todos los requerimientos del REBT y/o de las autoridades que tengan jurisdicción sobre el mismo y estará de acuerdo con lo establecido en esta especificación.

El Contratista empleará las herramientas y equipos específicos que sean necesarios para la correcta ejecución del trabajo, siendo éstas de la mejor calidad existente en el mercado.

Los trabajos se efectuarán de manera que no se produzcan molestias o riesgos a los viajeros. En caso de no poderse garantizar esta circunstancia, se efectuarán fuera de las horas de servicio.

Las interrupciones de suministro para efectuar enganches y pruebas se llevarán a cabo, si fuese necesario, fuera de las horas de servicio.

Conexión general

Se procederá a conectar los diferentes circuitos que se instalen en la estación a los cuadros que se instalen, separando los circuitos de fuerza de los de control.

Si como consecuencia de estos conexiones surgieran averías en el resto de la estación, tales como derivaciones, etc., se procederá a subsanarlos por parte del Contratista en el menor tiempo posible.

Empalmes y terminación de cables

Todos los empalmes y terminaciones de cables se harán cuidadosamente, siguiendo las instrucciones del fabricante para cada tipo de cable.

Las terminaciones de cables en los armarios y equipos se harán con terminales especiales en bornas y conectores con materiales especiales, resistentes a la corrosión, adaptados a la sección del conductor.

Los conductores de reserva de los cables no se cortarán, sino que se aislarán y sujetarán al cable y se conectarán a terminales de reserva.

Todas las terminaciones de conductores irán debidamente numeradas con anillos indelebles.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento de los mismos, empleando para este fin clemas y bornas de conexión apropiadas a la sección de los conductores a unir.

Sistema de cableado bajo tubo

El trazado de tubos se dispondrá de forma que los cables se tiendan fácilmente. No se permitirán más de dos codos de 90 grados entre cajas de derivación o de tiro.

Los codos de los tubos tendrán un radio de curvatura no inferior a diez veces el diámetro exterior del mismo y deberán hacerse con una máquina curvadora adecuada que no deforme la sección circular del tubo.

En ningún caso se permitirán longitudes superiores a quince metros (15 m) entre dos cajas de derivación consecutivas.

Los tubos se fijarán a las cajas y equipos por medio de conexiones roscadas.

Para los aparatos con entradas roscadas, las conexiones se efectuarán roscando directamente los aparatos o conectándoles a través de un conector apropiado con rosca, intercalando un

material adecuado para obtener el grado de estanqueidad apropiado (teflón, silicona, etc.). Si en algún caso los aparatos tienen entrada por medio de orificio, la conexión se efectuará con contratueras roscadas, tanto por la parte interior como por la parte exterior del aparato, con los extremos del tubo protegidos por boquillas adecuadas y se dispondrá de junta de goma para estanqueidad; estas contratueras serán del tipo de cuello para que penetren en el orificio al ser apretadas.

La instalación de tubos será adosada o empotrada en las paredes, según se indique en los planos.

Los conductores se instalarán en sus tubos empleando un lubricante apropiado que no deteriore el aislamiento del conductor.

Todos los cables alojados en tubos de acero o PVC se identificarán en ambos extremos y en las cajas de derivación. La identificación será hecha con tarjetas o cintas adecuadas con la designación que se indique en los planos.

Soportes y herrajes

Todos los soportes para tubos, herrajes, etc., deberán ser pintados por el Contratista con dos capas de pintura de minio antes de la fijación a los mismos de los tubos, bandejas, botoneras u otros equipos.

A las placas de asiento de los soportes, botoneras, herrajes, etc., después de la imprimación a base de minio, el Contratista les deberá aplicar las capas necesarias de la pintura final con que han de quedar pintados tales soportes.

Toma de tierra

La toma de tierra podrá efectuarse bien con picas o placas de manera aislada, bien con cable desnudo a nivel de cimentación, añadiendo, si fuese necesario, picas para disminuir la resistencia a tierra, separadas como mínimo vez y media la longitud de éstas.

Esta última forma se empleará principalmente en obras de nueva construcción, conectándose a la misma toda la estructura mediante soldadura aluminotérmica.

En todo caso, se conseguirá una resistencia a tierra tal que en cualquier masa metálica no puedan conseguirse tensiones de contacto superiores a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos.

Cada toma de tierra se instalará en una arqueta debidamente señalizada y tapada, donde aflorará la pica o punto de puesta a tierra y se realizará la conexión del conductor de protección con ésta, a través de una brida especial del mismo material, además servirá para realizar la

medición y las operaciones de mantenimiento. La distancia entre el nivel del suelo y la pica o electrodo se procurará sea superior a medio metro (0,5 m) para evitar embudos de tensión.

La salida del conductor de tierra se realizará a través de un tubo aislante o de gres para evitar potenciales peligrosos alrededor del cable.

La sección de la línea principal de tierra al exterior será de cobre y como mínimo de 16 mm² y en ningún caso inferior a las secciones de sus derivaciones.

La sección de las derivaciones dependerá de la que tengan los conductores de fase que alimenten a la instalación, según la siguiente tabla.

Sección fases S (mm ²)	Sección mínima Conductor de protección (mm ²)
Hasta 16	S (*)
De 16 a 35	16
Superior a 35	S/2

(*) Con un mínimo de 2,5 mm² o 4 mm² si estos conductores no forman parte de la canalización de alimentación y tienen o no protección mecánica respectivamente.

Los conductores de protección irán aislados con recubrimiento vinílico apropiado y señalizados con los colores amarillo-verde normalizados.

En la línea de tierra no se intercalarán seccionadores ni fusibles.

Una vez ejecutada la instalación se medirá la resistencia a tierra; para que sea correcta dará un valor inferior a 15Ω.

Estas mediciones se efectuarán con instrumentos de medida homologados por el Ministerio de Industria.

Aislamiento y rigidez dieléctrica

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento por lo menos igual a 380.000Ω, para longitudes del conjunto de canalizaciones que no excedan de cien metros (100

m), para valores superiores cuando sea posible efectuar la separación de circuitos con longitudes aproximadas a cien metros (100 m), por cualquier sistema de desconexión, cada una de las partes fraccionada deberá presentar como mínimo este tipo de aislamiento.

La rigidez dieléctrica de una instalación, ha de ser tal que, desconectados los receptores, resista una prueba de 1.760 voltios durante 1 minuto a la frecuencia industrial.

La manera de ejecutar las mediciones se ajustará a lo establecido en el REBT 017-2.8.

Ejecución de las instalaciones

Las instalaciones serán realizadas por un instalador autorizado por el Ministerio de Industria, en posesión del título de Instalador vigente.

Dichas entidades o instaladores expedirán, si fuese solicitado, el pertinente boletín de instalación del modelo fijado por la Delegación Provincial del Ministerio de Industria, en el que se especificarán los datos referentes a las principales características de la instalación, así como su adecuación a los preceptos del REBT y normas particulares de la Empresa suministradora, si procede.

Ensayos eléctricos

El Contratista se compromete a efectuar las mediciones y pruebas anteriormente expuestas con equipos de medida homologados por el Ministerio de Industria y según lo establecido en el REBT.

La Dirección Facultativa podrá solicitar que dichas medidas y ensayos sean efectuadas en su presencia, no desvinculándose por este motivo la responsabilidad del Contratista hasta terminado el plazo de garantía de los trabajos.

Los resultados de los ensayos antes descritos, serán registrados en formatos aprobados por la Dirección Facultativa, que recibirá copias de dichos certificados de ensayo, con fecha y nombre de la persona o entidad responsable de los mismos.

Normas de seguridad y horario en relación a los trabajos que se realicen en locales con riesgo eléctrico

Todos los trabajos que se realicen en locales con riesgo eléctrico (subestaciones, centros de transformación, salas de control, etc.) se efectuarán dejando sin tensión los elementos próximos que pudieran ser objeto de riesgo (embarrados, transformadores, disyuntores, etc.) y cuyo contacto fortuito pudiera dar lugar a accidentes.

Se utilizará material de protección personal adecuado y herramientas especiales. Asimismo, se bloquearán y señalizarán los dispositivos de seccionamiento para evitar una fortuita puesta en tensión.

Se observarán, además, todas las medidas impuestas, al respecto, por la normativa vigente.

Debido a que el corte de suministro, necesario para efectuar los trabajos, pudiera ocasionar trastornos en el servicio público que presta Metro de Madrid, es necesario que el Contratista presente, con la debida antelación, un Plan de Trabajos en el que se establezcan días y horarios, que no interfieran con la normal marcha del servicio.

Metro de Madrid se reserva el derecho a suspender, por necesidades supuestas y justificadas del Servicio, cualquier trabajo que fuera aprobado con anterioridad, sin ser ello motivo para exigencias de sobre coste por parte de la empresa contratista.

10.6.2 Anclajes químicos

Para realizar los anclajes químicos se procederá de la siguiente manera:

Se procederá al taladro del paramento con el equipo adecuado. El diámetro del agujero practicado será el siguiente:

	Diámetro
M10	12
M12	14
M16	18
M20	25

Se procederá al limpiado del agujero practicado mediante soplado u otro procedimiento que asegure la ausencia de polvo o suciedad. Se introducirá la ampolla de anclaje químico de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Se introducirá el eje roscado hasta la correspondiente marca de profundidad del espárrago. No se aplicará ninguna carga ni fuerza hasta transcurrido el tiempo de completo fraguado.

Posteriormente se fijará la correspondiente pieza dando los pares de apriete recomendados por el fabricante y que aseguren las resistencias indicadas.

El Contratista realizará los anclajes para ensayo de resistencia que a juicio de la Dirección Facultativa sean necesarios para demostrar las características del material y la cualificación del personal encargado.

10.6.3 Desmontajes

Todos los elementos que se desmonten se trasladarán al almacén de Metro de Madrid que indique la Dirección Facultativa. Además, todos aquellos elementos que dejen de tener funcionalidad por la realización del presente proyecto se desmontarán, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa, y trasladarán al almacén de Metro de Madrid. Se realizarán las actuaciones oportunas para restablecer los elementos afectados por los desmontajes a su condición original.

A todos los elementos desmontados de las estaciones se les dará carácter de reutilizables, evitando en toda medida, golpes o manipulaciones indebidas que inutilicen los equipos total o parcialmente. En caso de deterioro o rotura del equipo o de cualquier elemento que forme parte de estos en las tareas de desmontaje o traslado, será a cargo del Contratista los gastos producidos para el restablecimiento de la correcta funcionalidad del equipo.

10.6.4 Apertura de rozas, mechinales y taladros

Descripción

Trabajos de apertura de rozas o huecos en fábricas de diverso tipo, así como taladros en muros de hormigón en masa o armado, elemento a elemento, en el marco de demoliciones parciales

Condiciones previas

Antes del inicio de este tipo de actividades se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, electromecánicos o manuales, reúnen las condiciones de cantidad y calidad necesarias.

Esta comprobación se extenderá a todos los medios disponibles constantemente durante la ejecución de los trabajos, especificados o no en la normativa aplicable de higiene y seguridad en el trabajo, que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Antes del picado de las rozas o del taladrado de muros, comprobar que no pasa ninguna instalación oculta o, caso contrario, que se halla desconectada.

Se comprobará también que la apertura de los huecos o rozas que se pretende efectuar no afecta a la estabilidad del elemento en el que se practican.

Ejecución

Se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

- Los trabajos de apertura de taladros en muros de hormigón en masa o armado con misión estructural serán llevados a cabo por operarios especializados en el manejo de los equipos perforadores. Si va a ser necesario cortar armaduras o puede quedar afectada la estabilidad del elemento, deberán realizarse los apeos que señale la Dirección de METRO; no se retirarán estos mientras no se haya llevado a cabo el posterior refuerzo del hueco.
- El empleo de compresores, martillos neumáticos, eléctricos o cualquier medio auxiliar que produzca vibraciones deberá ser previamente autorizado por la Dirección de METRO.

Control

Se prestará especial atención en los siguientes puntos críticos:

- Caída brusca de escombros procedentes del corte sobre los andamios y plataformas de trabajo.
- Debilitamiento del elemento sobre el que se realiza la roza o hueco.

Medición

Los criterios a seguir para la medición de estas actividades serán los que aparecen en los enunciados de las partidas correspondientes, en los que quedan definidas la unidad, las características y peculiaridades del mismo, la utilización o no de medios electromecánicos, las inclusiones o exclusiones.

10.6.5 Arquetas

Definición

Se entiende por arqueta aquella construcción en fábrica de ladrillo, que se utiliza para la recogida de aguas, ya sean de filtraciones, roturas de tuberías, baldeos, etc., así como para paso de canalizaciones de cableados.

Tendrán las dimensiones expresadas en los planos del proyecto.

Ejecución

En primer lugar, se demolerá con procedimientos mecánicos el espacio necesario en vestíbulo para la ejecución de la misma

Se ejecutarán con fábrica de ladrillo macizo de ½ pie de espesor, previa realización de la solera de hormigón en el fondo de la misma. Las arquetas serán de dimensiones interiores de 30x30 cm. El revestimiento interior irá enfoscado y bruñido con aristas redondeadas.

Los cercos serán de aluminio para que cuando se pula el terrazo la máquina no sufra averías y desbaste parte del mismo. El bastidor de las arquetas será del mismo material para que cumpla el mismo cometido que el cerco, pero con refuerzos en su parte inferior. Las tapas de las arquetas serán de terrazo de 40 x 40 cm y llevarán un tirador de aluminio o latón para poder levantar la tapa. Tanto la entrada como la salida de los tubos que acometen a éstas, estarán enrasadas con la solera.

Medición

Las arquetas se medirán en unidades. En el precio se incluirá:

- Excavación por medios mecánicos
- Construcción de los elementos con sus tapas correspondientes
- Transporte a vertedero de escombros.

10.7 CONDICIONES ESPECÍFICAS EN LA INSTALACIÓN DE LAS MÁQUINAS DE VENTA EN ESTACIÓN

El Contratista deberá instalar y poner en funcionamiento todas las máquinas de venta en los vestíbulos, en la localización y número que el Responsable del Contrato determine. La instalación incluirá el tendido de los cables de comunicación con el TCE-M, situados en el mismo vestíbulo.

A su vez, se deberá hacer cargo de la obra civil que la instalación de las máquinas de venta conlleve: arquetas, canalizaciones, cambios de situación de las barandillas, nichos, etc.

A la hora de ubicar los equipos en un vestíbulo, entre ellos habrá que dejar una distancia suficiente para que la apertura de la puerta se pueda realizar de manera completa y sin entorpecer el uso de las máquinas de venta contiguas.

El contratista deberá presentar la solución propuesta para el anclaje de las máquinas al suelo o de fijación a las superficies.

Asimismo, deberán aparecer sus recomendaciones y posibilidades de instalación (empotradas, adosadas a los paramentos, aisladas, etc.). Deberán proporcionar datos sobre el espacio necesario para una explotación normal, en modo venta, así como para mantenimiento y

recaudación. Se deberá proporcionar la distribución geográfica de este espacio (frontal, lateral y trasera).

Con el fin de facilitar los movimientos de las máquinas hasta su emplazamiento y ubicación en la estación, se contemplará un diseño en la base de los equipos que permita estos movimientos utilizando una transpaleta y/o ruedas con bloqueo.

11. GARANTÍA

11.1 OBJETO

La garantía es la obligación de la empresa contratista de corregir defectos de las instalaciones objeto del presente proyecto durante un periodo determinado, y será aplicada sobre la totalidad de las mismas, independientemente de que sean de la propia fabricación del Contratista, o bien, subcontratadas a terceros por el mismo.

11.2 PLAZO

El plazo de la garantía será de **DOS (2) AÑOS**, y comenzará a contar desde que se haga efectiva la Recepción de las instalaciones.

11.3 ALCANCE

Esta garantía incluirá la solución de cualquier problema que surja derivado de las actuaciones llevadas a cabo dentro del alcance de este PPT.

11.3.1 Derechos

Durante el periodo de garantía, METRO tendrá derecho a:

- La reparación totalmente gratuita por el Contratista, de los vicios o defectos que se manifestasen durante el uso normal de las instalaciones, debiendo el Contratista asumir todos los costes directos de tal reparación, incluyendo los costes de materiales, mano de obra, recogida y entrega, embalaje y envío, programación y configuración.
- La atención y resolución de cualquier incidencia que se produzca con motivo de la instalación objeto de este pliego.

- En el caso de que, a criterio del Contratista, la reparación no fuese posible, y las instalaciones objeto de la garantía no presentasen las condiciones óptimas, METRO tendrá derecho a la sustitución de elementos defectuosos por otros de características idénticas o superiores, incluyendo los costes de instalación, configuración y parametrización para su puesta en explotación.

11.3.2 Obligaciones

El Contratista estará sujeto a las siguientes obligaciones:

- Entregar la información de cada una de las actuaciones realizadas con el grado de detalle indicado por METRO, en el soporte y formato facilitado por la misma. Estará obligado, si así se le requiere, a la explotación del sistema de gestión de Mantenimiento de METRO, registrando en este toda la información técnica y operativa relativa a las instalaciones y a todas las incidencias y acciones realizadas.
- Llevar a cabo la investigación, análisis y determinación de actuaciones, para la resolución de problemas repetitivos en las instalaciones.
- Aclarar a METRO cualquier duda que surgiese sobre la documentación técnica y/o sobre los elementos bajo el alcance de la garantía.
- Indicar a METRO las mejoras que se pudiesen plantear en los procesos de mantenimiento y/o de uso de los equipos suministrados por el Contratista; así como informar a METRO de cualquier uso y/o mantenimiento indebido que fuesen detectados y que pudiesen dar lugar a exclusiones a la garantía detalladas en un apartado posterior.
- Cumplir con los niveles de servicio detallados en este PPT.
- Disponer de un stock de repuestos a consensuar con METRO, para dar respuesta inmediata a las incidencias de carácter crítico para la normal explotación del sistema, sin que bajo ningún pretexto pueda utilizar elementos de otros equipos ya entregados a Metro de Madrid, salvo su expresa autorización.
- Almacenar, guardar, custodiar y controlar los materiales para atender a la garantía. Asimismo, la organización y buen orden de los mismos será tal que aseguren su conservación, funcionalidad, localización e inmediata utilización.
- Disponer de las herramientas e instrumentación necesarias.

11.3.3 Procedimiento

Ante una incidencia motivada por defecto en los alcances cubiertos por la garantía, los pasos a seguir serían los siguientes:

- La localización de la pieza averiada y sustitución de la misma por otro repuesto libre de defectos (correctivo de primer nivel) será realizada por el Contratista. Si bien la atención de primer nivel será por la organización de mantenimiento de METRO, ésta podrá solicitar, para dicho mantenimiento correctivo de primer nivel, el apoyo técnico y asistencia in situ por el Contratista.
- Una vez el Contratista haya restablecido el servicio y desmontado los elementos que haya encontrado defectuosos, METRO informará de los elementos que considere deban ser cubiertas por la garantía. Dichos elementos estarán a disposición del Contratista responsable de la garantía en el lugar que determine Metro de Madrid o la empresa que este designe para la realización de las tareas de mantenimiento, siendo total responsabilidad del Contratista los costes de transporte que se puedan producir en el transcurso de reparación. El tiempo de respuesta de la reparación incluirá el tiempo que el Contratista emplee para determinar si dicha reparación está cubierta por la garantía.

11.4 NIVELES DE SERVICIO

La calidad de la prestación de servicio recibida durante el periodo de garantía quedará determinada mediante el parámetro definido como tiempo de reparación, que es el tiempo transcurrido desde que el elemento defectuoso es recepcionado por el Contratista hasta que el elemento reparado (o bien otro de características idénticas o superiores) es entregado en el lugar determinado por Metro de Madrid.

En función del grado de repercusión que tenga cada incidencia sobre la normal explotación de la red, su servicio de transporte de viajeros y la seguridad de las personas y las instalaciones, Metro de Madrid tiene fijado un determinado grado de criticidad que implicará unos tiempos máximos de reparación.

Nivel	Criticidad	Tipo de Incidencia
1	Máxima	Incidencia catalogada de alto impacto en la explotación del servicio.
2	Media	Cualquier otra incidencia con afección al servicio no considerada de alto impacto.

3	Baja	Incidencias que no afecten al servicio.
---	------	---

Tabla 6 Grados de criticidad según tipo de incidencia

Cualquier incidencia motivada por defectos que el Contratista considere deban ser cubiertos por la garantía originará una comunicación de Metro de Madrid hacia el Contratista en la que el primero indicará al segundo la naturaleza de la incidencia y fijará el nivel de criticidad asignado a la misma.

Esta comunicación se realizará de vía telefónica, escrita, e-mail, SMS o fax (pudiendo estar activos uno o más tipos de comunicación y más de uno de cada tipo), debiendo estar operativo las 24 horas de todos los días del año.

Los tiempos de reparación exigidos en función de la criticidad de las incidencias se muestran en la tabla adjunta:

Nivel Criticidad	Tipo Incidencia	Tiempo reparación
1	Alto Impacto	24h
2	Normal	48h
3	No afecta al servicio	72 h

Tabla 7 Tiempos de reparación exigidos en función de la criticidad de las incidencias

Con objeto de establecer una métrica que permita evaluar y analizar la calidad del mantenimiento realizado durante el periodo de garantía, se establecen los siguientes indicadores:

11.4.1 Tiempo de respuesta

Se define “Tiempo de respuesta” (Tresp) como la media de los tiempos en horas transcurridos entre la notificación de la incidencia y la primera intervención de la solicitud de trabajo correctivo derivada.

Se establece que este parámetro se calculará para el conjunto de equipos homogéneos objeto del Contrato contemplando periodos naturales de un mes.

Se considerarán para su cálculo todas las solicitudes de trabajo de correctivo sin excepción, ya que en los valores de referencia establecidos no se excluye ninguna circunstancia.

11.4.2 Fiabilidad técnica

Se denomina fiabilidad técnica a la tasa media de tiempo entre fallos, medida en horas (MTBF). Estos valores se calcularán para el conjunto de equipos homogéneos objeto del Contrato por periodos naturales de un mes.

Para su cálculo se empleará la siguiente expresión:

$$MTBF (h) = \frac{\sum ttf - (\sum tpmc + \sum tpmp + \sum tpmpsc + \sum tpmr)}{\sum n^{\circ} fallo}$$

Donde:

ttf = tiempo teórico (horario de servicio) de funcionamiento en horas

tpmc = tiempo de parada por mantenimiento correctivo en horas

tpmp = tiempo de parada por mantenimiento preventivo en horas

tpmpsc = tiempo de parada por mantenimiento preventivo/condición en horas

tpmr = tiempo de parada por mantenimiento reglamentario en horas

fallo = fallos del equipo

Estos tiempos de parada serán considerados solo si se encuentran dentro del horario de servicio.

11.4.3 Tiempo de resolución

Se entiende por “Tiempo de resolución” (Tresol) a la media de los tiempos en horas transcurridos desde la notificación de la incidencia, hasta la terminación total de los trabajos y puesta en servicio completo de la instalación.

Se establece que este parámetro se calculará para el conjunto de equipos/instalaciones homogéneas objeto del Contrato contemplando periodos naturales de un mes.

Se considerarán para su cálculo todas las solicitudes de trabajo de correctivo sin excepción, ya que en los valores de referencia establecidos no se excluye ninguna circunstancia.

11.4.4 Ratios de Calidad exigidos

Con el fin de baremar la calidad del servicio de mantenimiento y los ratios de la prestación del servicio exigidos por METRO, se han establecido rangos de valoración para los ratios de Fiabilidad (F), Disponibilidad (D), Tiempo de Resolución (Tresol) y Tiempo de Respuesta (Tresp).

- Los valores mínimos de los ratios de calidad para las **máquinas de venta** objeto de este PPT son los siguientes:

	Sin penalización
<i>T resp (h)</i>	$T_{resp} \leq 3,00$ (Trmin)
<i>T resol (h)</i>	$T_{resol} \leq 5,00$ (TRmin)
<i>D (%)</i>	$D \geq 99,40$ % (Dmax)
<i>FT (h)</i>	FT \geq MTBF Ofertado (No podrá ser menor de 375 h)

Tabla 8 Rangos de Valoración para las máquinas de venta.

En todos los casos, los ratios de Tiempo de respuesta y Tiempo de resolución se medirán sobre los trabajos realizados por el Contratista en relación a la atención de las incidencias cubiertas por esta garantía.

El Contratista quedará obligado a conseguir los niveles de servicio definidos.

11.5 SEGUIMIENTO DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista deberá proporcionar en su oferta técnica la Fiabilidad Técnica (tasa media de tiempo entre fallos medida en horas) de sus equipos y el método empleado para calcularlo. Este dato formará parte integrante del contrato y será utilizado como parámetro de seguimiento durante el plazo de garantía. Se empezará a contabilizar pasado un mes de la Recepción y puesta en marcha, para no computar el periodo de mortandad infantil.

Del total de equipos recepcionados se descontarán aquellos paralizados por causas no imputables al Contratista y entre cuyos motivos habituales están, orientativamente, los siguientes:

- Incorporación de nuevos equipos ajenos al Contratista.

- Formación profesional.
- Mal uso, trato indebido o vandalismo.
- Cualquier otra paralización de naturaleza semejante, no imputable al Contratista.

Durante el periodo de garantía se realizará un seguimiento de la fiabilidad del sistema. Se realizará por parte del Contratista un estudio mensual sobre la fiabilidad del sistema que afectará a todos los equipos instalados y superado por tanto el periodo de mortandad infantil.

Si algún mes no se cumplen las ratios de calidad, el Contratista se obliga contractualmente a informar por escrito a Metro de Madrid sobre las causas de su incumplimiento y las medidas correctoras que debe tomar.

Si un equipo concreto presenta un número anormal de averías, se podrá eliminar del cómputo general si Metro de Madrid lo acepta, para evitar desviaciones que no caractericen el funcionamiento real del sistema. Será sustituido por otro nuevo y comenzará su plazo de garantía.

11.6 EXCLUSIONES A LA GARANTÍA

Se definen las exclusiones a la garantía como aquellos daños, fallos o defectos en el funcionamiento de las instalaciones en que la necesidad de mantenimiento correctivo resulta de una o varias de las causas siguientes, no imputables al Contratista:

- Razones de fuerza mayor, tales como inundaciones, incendio, vandalismo, amotinamiento, huracanes o inclemencias climatológicas extremas, etc.
- Mal uso o mala conservación por parte de Metro de Madrid.

12. OBLIGATORIEDAD SUBSIDIARIA DEL CONTRATISTA ANTE LOS PREJUICIOS OCASIONADOS A TERCEROS

Con independencia de las posibles penalizaciones establecidas en el Pliego de Condiciones Particulares para la Contratación, si durante el desarrollo de los trabajos y por causas imputables al Contratista se produjera un perjuicio a terceros, el Contratista se hará cargo de todos los costes y penalizaciones derivados del mismo sin repercusión alguna para METRO. Esto se aplica tanto a cualquier afección que una mala ejecución de los trabajos descritos en el presente PPT pudiera ocasionar a otras instalaciones sean o no propiedad de METRO, como al perjuicio causado por el retraso en la ejecución de las mismas, que pueda suponer la pérdida parcial o

total de los servicios prestados por dicha instalación a terceros. Todo ello siempre y cuando las causas sean imputables al Contratista.

13. PLANIFICACIÓN

Teniendo en cuenta todos los trabajos descritos en el presente PPT, METRO fija un plazo máximo para la ejecución de la totalidad de los mismos, incluidas las pruebas de recepción, de **TREINTA Y SEIS (36)** meses naturales.

El Plan de Trabajos incluido en este PPT incluye hitos que se tendrán que cumplir con el fin de respetar el plazo de ejecución de la los trabajos. Se aplicarán penalizaciones considerables por el incumplimiento de dichos hitos. Se detallará más adelante en este apartado el cálculo de las penalizaciones. Será el Responsable del Contrato quien indicará si la planificación puede sufrir modificaciones o en general ajustes con el fin de adaptar los plazos de entrega de cada hito a los intereses de METRO en la búsqueda de optimizar la ejecución, etc. Esto puede hacer que el contratista tenga que almacenar temporalmente los equipos que vaya fabricando hasta que METRO ordene su entrega, siempre respetando el plazo de ejecución de los trabajos.

Sin perjuicio de lo anterior, en las ofertas se indicará un Plan de Trabajos detallado, con etapas de fabricación, entrega, instalación, pruebas y puesta en servicio.

Este plan deberá adaptarse a las distintas fases de implantación que se definan con el fin de garantizar el cumplimiento de los plazos para la puesta en servicio de las instalaciones.

Los hitos que se tienen que cumplir se detallan a continuación y se deberán emplear como guía para la realización de la planificación detallada que se incluirá en las ofertas:

LOTE 1

- **Hito 01: mes 14 desde la desde la fecha de inicio de los trabajos.** Entrega de **una máquina de venta (preserie)** basada en el Modelo de Sistema de Venta de la Estación 4.0, cumpliendo con los requisitos siguientes:
 - Equipo diseñado y fabricado con el **diseño definitivo del mueble** habiendo seguido las pautas indicadas en este PPT, con cada elemento de HW instalado y cableado dentro de él.
 - La máquina de venta será capaz de **comunicarse con el HSM, TCE-M, con el SCADA de Venta y Peaje, la aplicación GesReVe, y la pasarela de pago electrónico**, conforme a las especificaciones.
 - En este punto, la máquina de venta ya deberá haber sido certificada con las entidades bancarias, tanto si se utiliza un lector bancario distinto a los ya

- certificados previamente por Metro de Madrid, como si aun habiendo sido certificado, las entidades bancarias exigieran una nueva certificación.
- Se podrá **comprobar el correcto funcionamiento** de todos los desarrollos de SW solicitados. Se podrá ejecutar la **aplicación de venta instalada** para verificar su correcto funcionamiento por METRO, en todo su conjunto.
- El equipo tendrá que disponer de todos los elementos de HW y SW necesarios de tal forma para que se puede instalar en una estación configurándolo adecuadamente, en igualdad de prestaciones que el resto de equipos.
- **Hito 02 a Hito 11: desde el Mes 24 hasta el Mes 33 desde la fecha de inicio de los trabajos.** Entrega de **6 máquinas de venta** listas para instalarse en las estaciones que indique el Responsable del Contrato.
- **Hito 12: mes 34 desde la desde la fecha de inicio de los trabajos.** Entrega de **4 máquinas de venta** listas para instalarse en las estaciones que indique el Responsable del Contrato.

LOTE 2

- **Hito 01: mes 14 desde la desde la fecha de inicio de los trabajos.** Entrega de una máquina de venta (preseerie) basada en el Modelo de Sistema de Venta de la Estación 4.0, cumpliendo con los requisitos siguientes:
 - Equipo diseñado y fabricado con el **diseño definitivo del mueble** habiendo seguido las pautas indicadas en este PPT, con cada elemento de HW instalado y cableado dentro de él.
 - La máquina de venta será capaz de **comunicarse con el HSM, TCE-M, con el SCADA de Venta y Peaje, la aplicación GesReVe, y la pasarela de pago electrónico**, conforme a las especificaciones.
 - En este punto, la máquina de venta ya deberá haber sido certificada con las entidades bancarias, tanto si se utiliza un lector bancario distinto a los ya certificados previamente por Metro de Madrid, como si aun habiendo sido certificado, las entidades bancarias exigieran una nueva certificación.
 - Se podrá **comprobar el correcto funcionamiento** de todos los desarrollos de SW solicitados. Se podrá ejecutar la **aplicación de venta instalada** para verificar su correcto funcionamiento por METRO, en todo su conjunto.
 - El equipo tendrá que disponer de todos los elementos de HW y SW necesarios de tal forma para que se puede instalar en una estación configurándolo adecuadamente, en igualdad de prestaciones que el resto de equipos.

- **Hito 02 a Hito 11:** desde el Mes 24 hasta el Mes 33 desde la fecha de inicio de los trabajos. Entrega de **7 máquinas de venta** listas para instalarse en las estaciones que indique el Responsable del Contrato.
- **Hito 12:** mes 34 desde la fecha de inicio de los trabajos. Entrega de **9 máquinas de venta** listas para instalarse en las estaciones que indique el Responsable del Contrato.

El plazo máximo de ejecución de la totalidad de trabajos solicitados es de **TREINTA Y SEIS (36)** meses respectivamente.

14. INFORMACIÓN DE PRESUPUESTOS

14.1 DESGLOSE DE PRECIOS LOTE 1

LOTE_1		LOTE 1		
NMN		ESTACIÓN DE NUEVOS MINISTERIOS		
NMN1		Vestíbulo de Orense		
RETIRADA_4		Retirada de cuatro Equipos de Venta Antiguos		
DIPBBB101	u	Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta		
			4,00	746,67
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)		2.986,68
			4,00	295,24
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA		1.180,96
			4,00	100,00
				400,00
TOTAL RETIRADA_4				4.567,64
INSTALACIÓN_4		Instalación de cuatro Equipos de Venta Nuevos		
E4.0				
I05VMX003	u	Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0		
			4,00	34.432,95
DIKEBB810	u	Actualización del sistema Antiintrusión de estación		137.731,80
			1,00	688,28
DIKEI0002	u	Actualización sistema SCI		688,28
			4,00	731,72
				2.926,88

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

DIKEI0003	u	Actualización de ATA			
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP	4,00	585,40	2.341,60
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP	4,00	639,58	2.558,32
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	4,00	290,94	1.163,76
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM	4,00	295,24	1.180,96
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT	4,00	295,24	1.180,96
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	4,00	371,43	1.485,72
			4,00	100,00	400,00
TOTAL INSTALACIÓN_4					151.658,28
TOTAL NMN1					156.225,92
NMN2	Vestíbulo de RENFE Centro Comercial				
RETIRADA_3	Retirada de tres Equipos de Venta Antiguos				
DIPBBB101	u	Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta			
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	3,00	746,67	2.240,01
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	3,00	295,24	885,72
			3,00	100,00	300,00
TOTAL RETIRADA_3					3.425,73

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

INSTALACIÓN_3 E4.0

Instalación de tres Equipos de Venta Nuevos

I05VMX003 u Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0

DIKEBB810	u	Actualización del sistema Antiintrusión de estación	3,00	34.432,95	103.298,85
-----------	---	---	------	-----------	------------

DIKEI0002	u	Actualización sistema SCI	1,00	688,28	688,28
-----------	---	---------------------------	------	--------	--------

DIKEI0003	u	Actualización de ATA	3,00	731,72	2.195,16
-----------	---	----------------------	------	--------	----------

DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP	3,00	585,40	1.756,20
-----------	---	--	------	--------	----------

DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP	3,00	639,58	1.918,74
-----------	---	---	------	--------	----------

DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	3,00	290,94	872,82
-----------	---	---	------	--------	--------

I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM	3,00	295,24	885,72
-----------	---	-------------------------------	------	--------	--------

DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT	3,00	295,24	885,72
-----------	---	----------------------------------	------	--------	--------

I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	3,00	371,43	1.114,29
-----------	---	---	------	--------	----------

			3,00	100,00	300,00
--	--	--	------	--------	--------

TOTAL INSTALACIÓN_3 113.915,78

TOTAL NMN2 117.341,51

NMN3 Vestíbulo de RENFE Distribuidor

RETIRADA_5 Retirada de cinco Equipos de Venta Antiguos

DIPBBB101 u Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta

			5,00	746,67	3.733,35
--	--	--	------	--------	----------

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

DIKDDX950 u Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)

I05XVS002 u Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA

5,00 295,24 1.476,20

5,00 100,00 500,00

TOTAL RETIRADA_5 5.709,55

INSTALACIÓN_5 Instalación de cinco Equipos de Venta Nuevos E4.0

I05VMX003 u Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0

5,00 34.432,95 172.164,75

DIKEBB810 u Actualización del sistema Antiintrusión de estación

1,00 688,28 688,28

DIKEI0002 u Actualización sistema SCI

5,00 731,72 3.658,60

DIKEI0003 u Actualización de ATA

5,00 585,40 2.927,00

DIKEI0006 u Suministro de tarjeta de interfonía IP

5,00 639,58 3.197,90

DIKEI0007 u Instalación de tarjeta de interfonía IP

5,00 290,94 1.454,70

DIKDDX950 u Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)

5,00 295,24 1.476,20

I05VXS002 u Actualización del sistema TCM

5,00 295,24 1.476,20

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

DIPCOM001 u Actualización del sistema COMMIT

I05XVS002 u Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	5,00	371,43	1.857,15
--	------	--------	----------

	5,00	100,00	500,00
--	------	--------	--------

TOTAL INSTALACIÓN_5 189.400,78

TOTAL NMN3 195.110,33

NMN4 Vestíbulo de Castellana

RETIRADA_7 Retirada de siete Equipos de Venta Antiguos

DIPBBB101 u Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta

DIKDDX950 u Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	7,00	746,67	5.226,69
--	------	--------	----------

I05XVS002 u Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	7,00	295,24	2.066,68
--	------	--------	----------

	7,00	100,00	700,00
--	------	--------	--------

TOTAL RETIRADA_7 7.993,37

INSTALACIÓN_7 Instalación de siete Equipos de Venta Nuevos E4.0

I05VMX003 u Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0

DIKEBB810 u Actualización del sistema Antiintrusión de estación	7,00	34.432,95	241.030,65
--	------	-----------	------------

DIKEI0002 u Actualización sistema SCI	1,00	688,28	688,28
--	------	--------	--------

DIKEI0003 u Actualización de ATA	7,00	731,72	5.122,04
---	------	--------	----------

DIKEI0006 u Suministro de tarjeta de interfonía IP	7,00	585,40	4.097,80
---	------	--------	----------

DIKEI0007 u Instalación de tarjeta de interfonía IP	7,00	639,58	4.477,06
--	------	--------	----------

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	7,00	290,94	2.036,58
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM	7,00	295,24	2.066,68
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT	7,00	295,24	2.066,68
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	7,00	371,43	2.600,01
			7,00	100,00	700,00
TOTAL INSTALACIÓN_7					264.885,78

TOTAL NMN4 272.879,15

NMN5 Vestíbulo de RENFE a L10

RETIRADA_2 Retirada de dos Equipos de Venta Antiguos

DIPBBB101 u Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta

DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	2,00	746,67	1.493,34
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	2,00	295,24	590,48
			2,00	100,00	200,00
TOTAL RETIRADA_2					2.283,82

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

INSTALACIÓN_2 E4.0

Instalación de dos Equipos de Venta Nuevos

I05VMX003	u	Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0			
DIKEBB810	u	Actualización del sistema Antiintrusión de estación	2,00	34.432,95	68.865,90
DIKEI0002	u	Actualización sistema SCI	1,00	688,28	688,28
DIKEI0003	u	Actualización de ATA	2,00	731,72	1.463,44
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP	2,00	585,40	1.170,80
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP	2,00	639,58	1.279,16
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	2,00	290,94	581,88
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM	2,00	295,24	590,48
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT	2,00	295,24	590,48
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	2,00	371,43	742,86
			2,00	100,00	200,00
TOTAL INSTALACIÓN_2					76.173,28
TOTAL NMN5					78.457,10
NMN6	Vestíbulo de RENFE a L8				
RETIRADA_2	Retirada de dos Equipos de Venta Antiguos				
DIPBBB101	u	Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta			
			2,00	746,67	1.493,34

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)			
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	2,00	295,24	590,48
			2,00	100,00	200,00
TOTAL RETIRADA_2					2.283,82
INSTALACIÓN_2		Instalación de dos Equipos de Venta Nuevos			
E4.0					
I05VMX003	u	Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0			
DIKEBB810	u	Actualización del sistema Antiintrusión de estación	2,00	34.432,95	68.865,90
DIKEI0002	u	Actualización sistema SCI	1,00	688,28	688,28
DIKEI0003	u	Actualización de ATA	2,00	731,72	1.463,44
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP	2,00	585,40	1.170,80
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP	2,00	639,58	1.279,16
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	2,00	290,94	581,88
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM	2,00	295,24	590,48
			2,00	295,24	590,48

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

DIPCOM001 u Actualización del sistema COMMIT

I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	2,00	371,43	742,86
-----------	---	---	------	--------	--------

2,00	100,00	200,00
------	--------	--------

TOTAL INSTALACIÓN_2 76.173,28

TOTAL NMN6 78.457,10

EST_COMUNES **Comunes a la estación**

I05XVX003 u Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles

1,00	2.000,00	2.000,00
------	----------	----------

I31VMX003 u Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.

1,00	3.106,00	3.106,00
------	----------	----------

TOTAL EST_COMUNES..... 5.106,00

TOTAL NMN 903.577,11

CLB ESTACIÓN DE COLOMBIA

CLB1 Vestíbulo Único

RETIRADA_4 Retirada de cuatro Equipos de Venta Antiguos

DIPBBB101 u Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta

4,00	746,67	2.986,68
------	--------	----------

DIKDDX950 u Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)

4,00	295,24	1.180,96
------	--------	----------

I05XVS002 u Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA

4,00	100,00	400,00
------	--------	--------

TOTAL RETIRADA_4 4.567,64

INSTALACIÓN_4 Instalación de cuatro Equipos de Venta Nuevos E4.0

I05VMX003 u Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

DIKEBB810	u	Actualización del sistema Antiintrusión de estación	4,00	34.432,95	137.731,80
DIKEI0002	u	Actualización sistema SCI	1,00	688,28	688,28
DIKEI0003	u	Actualización de ATA	4,00	731,72	2.926,88
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP	4,00	585,40	2.341,60
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP	4,00	639,58	2.558,32
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	4,00	290,94	1.163,76
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM	4,00	295,24	1.180,96
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT	4,00	295,24	1.180,96
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	4,00	371,43	1.485,72
			4,00	100,00	400,00
TOTAL INSTALACIÓN_4					151.658,28
TOTAL CLB1					156.225,92

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

EST_COMUNES **Comunes a la estación**

I05XVX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles			
			1,00	2.000,00	2.000,00
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.			
			1,00	3.106,00	3.106,00
TOTAL EST_COMUNES.....					5.106,00

TOTAL CLB..... 161.331,92

PRE ESTACIÓN DE PINAR DEL REY
PRE1 Vestíbulo Único
RETIRADA_3 Retirada de tres Equipos de Venta Antiguos
DIPBBB101 u Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta

DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	3,00	746,67	2.240,01
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	3,00	295,24	885,72
			3,00	100,00	300,00

TOTAL RETIRADA_3..... 3.425,73

INSTALACIÓN_3 Instalación de tres Equipos de Venta Nuevos E4.0

I05VMX003	u	Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0			
DIKEBB810	u	Actualización del sistema Antiintrusión de estación	3,00	34.432,95	103.298,85
DIKEI0002	u	Actualización sistema SCI	1,00	688,28	688,28
DIKEI0003	u	Actualización de ATA	3,00	731,72	2.195,16
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP	3,00	585,40	1.756,20

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP	3,00	639,58	1.918,74
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	3,00	290,94	872,82
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM	3,00	295,24	885,72
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT	3,00	295,24	885,72
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	3,00	371,43	1.114,29
			3,00	100,00	300,00

TOTAL INSTALACIÓN_3 113.915,78

TOTAL PRE1 117.341,51

EST_COMUNES **Comunes a la**
estación

I05XVX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles			
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.	1,00	2.000,00	2.000,00
			1,00	3.106,00	3.106,00

TOTAL EST_COMUNES 5.106,00

TOTAL PRE 122.447,51

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

MCR		ESTACIÓN DE MAR DE CRISTAL		
MCR1		Vestíbulo Único		
RETIRADA_4		Retirada de cuatro Equipos de Venta Antiguos		
DIPBBB101	u	Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta		
			4,00	746,67
				2.986,68
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)		
			4,00	295,24
				1.180,96
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA		
			4,00	100,00
				400,00
TOTAL RETIRADA_4				4.567,64
INSTALACIÓN_4		Instalación de cuatro Equipos de Venta Nuevos		
E4.0				
I05VMX003	u	Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0		
			4,00	34.432,95
				137.731,80
DIKEBB810	u	Actualización del sistema Antiintrusión de estación		
			1,00	688,28
				688,28
DIKEI0002	u	Actualización sistema SCI		
			4,00	731,72
				2.926,88
DIKEI0003	u	Actualización de ATA		
			4,00	585,40
				2.341,60
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP		
			4,00	639,58
				2.558,32
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP		
			4,00	290,94
				1.163,76
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)		
			4,00	295,24
				1.180,96
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM		
			4,00	295,24
				1.180,96
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT		

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	4,00	371,43	1.485,72
-----------	---	---	------	--------	----------

			4,00	100,00	400,00
--	--	--	------	--------	--------

TOTAL INSTALACIÓN_4					151.658,28
---------------------------	--	--	--	--	------------

TOTAL MCR1					156.225,92
------------------	--	--	--	--	------------

EST_COMUNES			Comunes a la		
estación					

I05XVX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles
-----------	---	---

			1,00	2.000,00	2.000,00
--	--	--	------	----------	----------

I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.
-----------	---	--

			1,00	3.106,00	3.106,00
--	--	--	------	----------	----------

TOTAL EST_COMUNES.....					5.106,00
------------------------	--	--	--	--	----------

TOTAL MCR					161.331,92
-----------------	--	--	--	--	------------

FRM	ESTACIÓN DE FERIA DE MADRID				
------------	------------------------------------	--	--	--	--

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

FRM1 Vestíbulo Único				
RETIRADA_6		Retirada de seis Equipos de Venta Antiguos		
DIPBBB101	u	Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta		
			6,00	746,67
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)		4.480,02
			6,00	295,24
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA		1.771,44
			6,00	100,00
				600,00
TOTAL RETIRADA_6				6.851,46
INSTALACIÓN_6		Instalación de seis Equipos de Venta Nuevos		
E4.0				
I05VMX003	u	Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0		
			6,00	34.432,95
DIKEBB810	u	Actualización del sistema Antiintrusión de estación		206.597,70
			1,00	688,28
DIKEI0002	u	Actualización sistema SCI		688,28
			6,00	731,72
DIKEI0003	u	Actualización de ATA		4.390,32
			6,00	585,40
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP		3.512,40
			6,00	639,58
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP		3.837,48
			6,00	290,94
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)		1.745,64
			6,00	295,24
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM		1.771,44
			6,00	295,24
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT		1.771,44
			6,00	371,43
				2.228,58

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

I05XVS002 u Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA

6,00 100,00 600,00

TOTAL INSTALACIÓN_6 227.143,28

TOTAL FRM1..... 233.994,74

EST_COMUNES Comunes a la

estación

I05XVX003 u Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles

1,00 2.000,00 2.000,00

I31VMX003 u Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.

1,00 3.106,00 3.106,00

TOTAL EST_COMUNES..... 5.106,00

TOTAL FRM..... 239.100,74

ARP ESTACIÓN DE AEROPUERTO T1-T2-T3

ARP1 Vestíbulo Único

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

RETIRADA_19 Retirada de 19 Equipos de Venta Antiguos
DIPBBB101 u Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta

DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	19,00	746,67	14.186,73
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	19,00	295,24	5.609,56
			19,00	100,00	1.900,00

TOTAL RETIRADA_19 21.696,29

INSTALACIÓN_19 Instalación de 19 Equipos de Venta Nuevos
E4.0

I05VMX003 u Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0

DIKEBB810	u	Actualización del sistema Antiintrusión de estación	19,00	34.432,95	654.226,05
DIKEI0002	u	Actualización sistema SCI	1,00	688,28	688,28
DIKEI0003	u	Actualización de ATA	19,00	731,72	13.902,68
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP	19,00	585,40	11.122,60
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP	19,00	639,58	12.152,02
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	19,00	290,94	5.527,86
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM	19,00	295,24	5.609,56
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT	19,00	295,24	5.609,56
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	19,00	371,43	7.057,17

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

19,00 100,00 1.900,00

TOTAL INSTALACIÓN_19 717.795,78

TOTAL ARP1 739.492,07

EST_COMUNES Comunes a la

estación

I05XVX003 u Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles

1,00 2.000,00 2.000,00

I31VMX003 u Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.

1,00 3.106,00 3.106,00

TOTAL EST_COMUNES..... 5.106,00

TOTAL ARP 744.598,07

BRJ ESTACIÓN DE BARAJAS

BRJ1 Vestíbulo Único

RETIRADA_4 Retirada de cuatro Equipos de Venta Antiguos

DIPBBB101 u Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta

4,00 746,67 2.986,68

DIKDDX950 u Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)

4,00 295,24 1.180,96

I05XVS002 u Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA

4,00 100,00 400,00

TOTAL RETIRADA_4 4.567,64

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

INSTALACIÓN_4 **Instalación de cuatro Equipos de Venta Nuevos E4.0**

I05VMX003	u	Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0			
DIKEBB810	u	Actualización del sistema Antiintrusión de estación	4,00	34.432,95	137.731,80
DIKEI0002	u	Actualización sistema SCI	1,00	688,28	688,28
DIKEI0003	u	Actualización de ATA	4,00	731,72	2.926,88
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP	4,00	585,40	2.341,60
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP	4,00	639,58	2.558,32
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	4,00	290,94	1.163,76
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM	4,00	295,24	1.180,96
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT	4,00	295,24	1.180,96
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	4,00	371,43	1.485,72
			4,00	100,00	400,00
TOTAL INSTALACIÓN_4					151.658,28

TOTAL BRJ1 156.225,92

EST_COMUNES **Comunes a la estación**

I05XVX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles			
			1,00	2.000,00	2.000,00

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

I31VMX003 u Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.

1,00 3.106,00 3.106,00

TOTAL EST_COMUNES..... 5.106,00

TOTAL BRJ..... 161.331,92

VARIOS_LOTE PARTIDAS COMUNES LOTE 1

1

SEG CIBERSEGURIDAD

I05XVS001 u Auditoría de seguridad del SW del equipo

1,00 20.000,00 20.000,00

TOTAL SEG..... 20.000,00

CAJAS_LOTE SUMINISTRO DE CAJAS DE MONEDAS Y BILLETES PARA ROTACIÓN

1

DIPBBX001 u Suministro de caja de recaudación de billetes bancarios

19,00 1.045,93 19.872,67

DIPBBX002 u Suministro de caja de recarga de monedas para METTA PMR

76,00 792,95 60.264,20

TOTAL CAJAS_LOTE 1..... 80.136,87

TOTAL VARIOS_LOTE 1..... 100.136,87

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

PTA1		RECINTOS DE METRO (CDC / Formación)			
RETIRADA_2		Retirada de dos Equipos de Venta			
Antiguos					
DIPBBB101	u	Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta			
			2,00	746,67	1.493,34
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)			
			2,00	295,24	590,48
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA			
			2,00	100,00	200,00
TOTAL RETIRADA_2				2.283,82	
INST_RECINTOS_2		Instalación en			
recintos					
I05VMX003	u	Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0			
			2,00	34.432,95	68.865,90
DIKEBB810	u	Actualización del sistema Antiintrusión de estación			
			1,00	688,28	688,28
DIKEI0002	u	Actualización sistema SCI			
			2,00	731,72	1.463,44
DIKEI0003	u	Actualización de ATA			
			2,00	585,40	1.170,80
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP			
			2,00	639,58	1.279,16
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP			
			2,00	290,94	581,88
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)			
			2,00	295,24	590,48
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM			
			2,00	295,24	590,48
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT			

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

I05XVS002 u Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA 2,00 371,43 742,86

I05XVO001 u Integración específica en recintos de Metro 2,00 100,00 200,00

1,00 11.616,19 11.616,19

TOTAL INST_RECINTOS_2..... 87.789,47

TOTAL PTA1 90.073,29

TOTAL LOTE_1.....
2.683.929,35

TOTAL..... 2.683.929,35

14.2 RESUMEN LOTE 1

CONCEPTO	IMPORTE (€)
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	2.683.929,35 €
Costes Directos (CD 98%)	2.630.250,76 €
Costes Indirectos (CI 2%)	53.678,59 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	2.683.929,35 €
Gastos Generales de la Empresa (9%)	241.553,64 €
Beneficio Industrial (6%)	161.035,76 €
BASE IMPONIBLE	3.086.518,75 €
IVA (21%)	648.168,94 €

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

3.734.687,69 €

14.3 DESGLOSE DE PRECIOS LOTE 2

LOTE_2		LOTE 2		
BLB		ESTACIÓN DE BILBAO		
BLB1		Vestíbulo Central		
RETIRADA_5		Retirada de cinco Equipos de Venta Antiguos		
DIPBBB101	u	Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta		
			5,00	746,67
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)		3.733,35
			5,00	295,24
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA		1.476,20
			5,00	100,00
				500,00
		TOTAL RETIRADA_5		5.709,55
INSTALACIÓN_5		Instalación de cinco Equipos de Venta Nuevos		
E4.0				
I05VMX003	u	Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0		
			5,00	34.432,95
DIKEBB810	u	Actualización del sistema Antiintrusión de estación		172.164,75
			1,00	688,28
DIKEI0002	u	Actualización sistema SCI		688,28
			5,00	731,72
DIKEI0003	u	Actualización de ATA		3.658,60
			5,00	585,40
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP		2.927,00
			5,00	639,58
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP		3.197,90

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	5,00	290,94	1.454,70
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM	5,00	295,24	1.476,20
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT	5,00	295,24	1.476,20
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	5,00	371,43	1.857,15
			5,00	100,00	500,00
TOTAL INSTALACIÓN_5					189.400,78

TOTAL BLB1 195.110,33

BLB2 Vestíbulo de Luchana

RETIRADA_2 Retirada de dos Equipos de Venta Antiguos

DIPBBB101 u Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta

DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	2,00	746,67	1.493,34
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	2,00	295,24	590,48
			2,00	100,00	200,00
TOTAL RETIRADA_2					2.283,82

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

**INSTALACIÓN_2
E4.0**

Instalación de dos Equipos de Venta Nuevos

I05VMX003	u	Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0			
DIKEBB810	u	Actualización del sistema Antiintrusión de estación	2,00	34.432,95	68.865,90
DIKEI0002	u	Actualización sistema SCI	1,00	688,28	688,28
DIKEI0003	u	Actualización de ATA	2,00	731,72	1.463,44
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP	2,00	585,40	1.170,80
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP	2,00	639,58	1.279,16
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	2,00	290,94	581,88
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM	2,00	295,24	590,48
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT	2,00	295,24	590,48
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	2,00	371,43	742,86
			2,00	100,00	200,00
TOTAL INSTALACIÓN_2					76.173,28

TOTAL BLB2..... 78.457,10

EST_COMUNES

Comunes a la

estación

I05XVX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles			
			1,00	2.000,00	2.000,00

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

I31VMX003 u Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.

1,00 3.106,00 3.106,00

TOTAL EST_COMUNES..... 5.106,00

TOTAL BLB..... 278.673,43

TRB ESTACIÓN DE TRIBUNAL

TRB1 Vestíbulo de Barceló

RETIRADA_5 Retirada de cinco Equipos de Venta Antiguos

DIPBBB101 u Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta

5,00 746,67 3.733,35

DIKDDX950 u Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)

5,00 295,24 1.476,20

I05XVS002 u Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA

5,00 100,00 500,00

TOTAL RETIRADA_5..... 5.709,55

INSTALACIÓN_5 E4.0

Instalación de cinco Equipos de Venta Nuevos

I05VMX003 u Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0

5,00 34.432,95 172.164,75

DIKEBB810 u Actualización del sistema Antiintrusión de estación

1,00 688,28 688,28

DIKEI0002 u Actualización sistema SCI

5,00 731,72 3.658,60

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

DIKEI0003	u	Actualización de ATA			
			5,00	585,40	2.927,00
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP			
			5,00	639,58	3.197,90
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP			
			5,00	290,94	1.454,70
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)			
			5,00	295,24	1.476,20
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM			
			5,00	295,24	1.476,20
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT			
			5,00	371,43	1.857,15
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA			
			5,00	100,00	500,00
TOTAL INSTALACIÓN_5					189.400,78

TOTAL TRB1 195.110,33

TRB2 Vestíbulo de Tribunal

RETIRADA_3 Retirada de tres Equipos de Venta Antiguos

DIPBBB101 u Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta

			3,00	746,67	2.240,01
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)			
			3,00	295,24	885,72
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA			
			3,00	100,00	300,00

TOTAL RETIRADA_3 3.425,73

INSTALACIÓN_3

Instalación de tres Equipos de Venta Nuevos

E4.0

I05VMX003 u Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

DIKEBB810	u	Actualización del sistema Antiintrusión de estación	3,00	34.432,95	103.298,85
DIKEI0002	u	Actualización sistema SCI	1,00	688,28	688,28
DIKEI0003	u	Actualización de ATA	3,00	731,72	2.195,16
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP	3,00	585,40	1.756,20
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP	3,00	639,58	1.918,74
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	3,00	290,94	872,82
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM	3,00	295,24	885,72
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT	3,00	295,24	885,72
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	3,00	371,43	1.114,29
			3,00	100,00	300,00

TOTAL INSTALACIÓN_3 113.915,78

TOTAL TRB2 117.341,51

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

EST_COMUNES		Comunes a la estación		
I05XVX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles		
			1,00	2.000,00
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.		2.000,00
			1,00	3.106,00
TOTAL EST_COMUNES.....				5.106,00

TOTAL TRB..... 317.557,84

ALF	ESTACIÓN DE ALFONSO XIII			
ALF1	Vestíbulo Único			
RETIRADA_4	Retirada de cuatro Equipos de Venta Antiguos			
DIPBBB101	u	Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta		
			4,00	746,67
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)		2.986,68
			4,00	295,24
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA		1.180,96
			4,00	100,00
TOTAL RETIRADA_4.....				4.567,64

INSTALACIÓN_4	Instalación de cuatro Equipos de Venta Nuevos			
E4.0				
I05VMX003	u	Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0		
			4,00	34.432,95
DIKEBB810	u	Actualización del sistema Antiintrusión de estación		137.731,80
			1,00	688,28
DIKEI0002	u	Actualización sistema SCI		688,28
			4,00	731,72
DIKEI0003	u	Actualización de ATA		2.926,88
			4,00	585,40
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP		2.341,60

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP	4,00	639,58	2.558,32
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	4,00	290,94	1.163,76
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM	4,00	295,24	1.180,96
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT	4,00	295,24	1.180,96
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	4,00	371,43	1.485,72
			4,00	100,00	400,00

TOTAL INSTALACIÓN_4 151.658,28

TOTAL ALF1 156.225,92

EST_COMUNES Comunes a la estación

I05XVX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles			
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.	1,00	2.000,00	2.000,00
			1,00	3.106,00	3.106,00

TOTAL EST_COMUNES..... 5.106,00

TOTAL ALF 161.331,92

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

ASR		ESTACIÓN DE ARTURO SORIA				
ASR1		Vestíbulo de Arturo Soria				
RETIRADA_3		Retirada de tres Equipos de Venta Antiguos				
DIPBBB101	u	Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta				
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)		3,00	746,67	2.240,01
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA		3,00	295,24	885,72
				3,00	100,00	300,00
TOTAL RETIRADA_3					3.425,73	
INSTALACIÓN_3		Instalación de tres Equipos de Venta Nuevos				
E4.0						
I05VMX003	u	Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0				
DIKEBB810	u	Actualización del sistema Antiintrusión de estación		3,00	34.432,95	103.298,85
DIKEI0002	u	Actualización sistema SCI		1,00	688,28	688,28
DIKEI0003	u	Actualización de ATA		3,00	731,72	2.195,16
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP		3,00	585,40	1.756,20
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP		3,00	639,58	1.918,74
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)		3,00	290,94	872,82
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM		3,00	295,24	885,72
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT		3,00	295,24	885,72

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	3,00	371,43	1.114,29
			3,00	100,00	300,00
TOTAL INSTALACIÓN_3					113.915,78

TOTAL ASR1 117.341,51

ASR2 Vestíbulo de Ulises

RETIRADA_2 Retirada de dos Equipos de Venta Antiguos

DIPBBB101 u Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta

DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	2,00	746,67	1.493,34
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	2,00	295,24	590,48
			2,00	100,00	200,00
TOTAL RETIRADA_2					2.283,82

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

INSTALACIÓN_2 E4.0

Instalación de dos Equipos de Venta Nuevos

I05VMX003	u	Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0			
DIKEBB810	u	Actualización del sistema Antiintrusión de estación	2,00	34.432,95	68.865,90
DIKEI0002	u	Actualización sistema SCI	1,00	688,28	688,28
DIKEI0003	u	Actualización de ATA	2,00	731,72	1.463,44
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP	2,00	585,40	1.170,80
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP	2,00	639,58	1.279,16
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	2,00	290,94	581,88
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM	2,00	295,24	590,48
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT	2,00	295,24	590,48
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	2,00	371,43	742,86
			2,00	100,00	200,00
TOTAL INSTALACIÓN_2					76.173,28
TOTAL ASR2					78.457,10
EST_COMUNES					Comunes a la
estación					
I05XVX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles			
			1,00	2.000,00	2.000,00

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

I31VMX003 u Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.

1,00 3.106,00 3.106,00

TOTAL EST_COMUNES..... 5.106,00

TOTAL ASR 200.904,61

ASC ESTACIÓN DE ASCAO

ASC1 Vestíbulo Único

RETIRADA_5 Retirada de cinco Equipos de Venta Antiguos

DIPBBB101 u Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta

5,00 746,67 3.733,35

DIKDDX950 u Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)

5,00 295,24 1.476,20

I05XVS002 u Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA

5,00 100,00 500,00

TOTAL RETIRADA_5 5.709,55

INSTALACIÓN_5 E4.0

Instalación de cinco Equipos de Venta Nuevos

I05VMX003 u Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0

5,00 34.432,95 172.164,75

DIKEBB810 u Actualización del sistema Antiintrusión de estación

1,00 688,28 688,28

DIKEI0002 u Actualización sistema SCI

5,00 731,72 3.658,60

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

DIKEI0003	u	Actualización de ATA			
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP	5,00	585,40	2.927,00
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP	5,00	639,58	3.197,90
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	5,00	290,94	1.454,70
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM	5,00	295,24	1.476,20
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT	5,00	295,24	1.476,20
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	5,00	371,43	1.857,15
			5,00	100,00	500,00
TOTAL INSTALACIÓN_5					189.400,78
TOTAL ASC1					195.110,33
EST_COMUNES					Comunes a la
estación					
I05XVX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles			
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.	1,00	2.000,00	2.000,00
			1,00	3.106,00	3.106,00
TOTAL EST_COMUNES.....					5.106,00
TOTAL ASC.....					200.216,33
ESP	ESTACIÓN DE ESPERANZA				
ESP1	Vestíbulo Único				

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

RETIRADA_3 Retirada de tres Equipos de Venta Antiguos
DIPBBB101 u Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta

DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	3,00	746,67	2.240,01
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	3,00	295,24	885,72
			3,00	100,00	300,00

TOTAL RETIRADA_3 3.425,73

INSTALACIÓN_3 Instalación de tres Equipos de Venta Nuevos
E4.0

I05VMX003 u Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0

DIKEBB810	u	Actualización del sistema Antiintrusión de estación	3,00	34.432,95	103.298,85
DIKEI0002	u	Actualización sistema SCI	1,00	688,28	688,28
DIKEI0003	u	Actualización de ATA	3,00	731,72	2.195,16
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP	3,00	585,40	1.756,20
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP	3,00	639,58	1.918,74
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	3,00	290,94	872,82
			3,00	295,24	885,72

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM			
			3,00	295,24	885,72
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT			
			3,00	371,43	1.114,29
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA			
			3,00	100,00	300,00
TOTAL INSTALACIÓN_3					113.915,78

TOTAL ESP1 117.341,51

EST_COMUNES Comunes a la

estación

I05XVX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles			
			1,00	2.000,00	2.000,00
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.			
			1,00	3.106,00	3.106,00
TOTAL EST_COMUNES.....					5.106,00

TOTAL ESP 122.447,51

PPR ESTACIÓN DE PRÍNCIPE DE VERGARA

PPR1 Vestíbulo de Príncipe de Vergara

RETIRADA_3 Retirada de tres Equipos de Venta Antiguos

DIPBBB101 u Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta

DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)			
			3,00	746,67	2.240,01
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA			
			3,00	295,24	885,72
			3,00	100,00	300,00
TOTAL RETIRADA_3					3.425,73

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

INSTALACIÓN_3 E4.0

Instalación de tres Equipos de Venta Nuevos

I05VMX003	u	Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0			
DIKEBB810	u	Actualización del sistema Antiintrusión de estación	3,00	34.432,95	103.298,85
DIKEI0002	u	Actualización sistema SCI	1,00	688,28	688,28
DIKEI0003	u	Actualización de ATA	3,00	731,72	2.195,16
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP	3,00	585,40	1.756,20
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP	3,00	639,58	1.918,74
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	3,00	290,94	872,82
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM	3,00	295,24	885,72
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT	3,00	295,24	885,72
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	3,00	371,43	1.114,29
			3,00	100,00	300,00
TOTAL INSTALACIÓN_3					113.915,78
TOTAL PPR1					117.341,51

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

PPR2 Vestíbulo de Príncipe de Vergara / Ascensor				
RETIRADA_2 Retirada de dos Equipos de Venta Antiguos				
DIPBBB101	u Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta			
DIKDDX950	u Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	2,00	746,67	1.493,34
I05XVS002	u Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	2,00	295,24	590,48
		2,00	100,00	200,00
TOTAL RETIRADA_2				2.283,82
INSTALACIÓN_2 Instalación de dos Equipos de Venta Nuevos				
E4.0				
I05VMX003	u Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0			
DIKEBB810	u Actualización del sistema Antiintrusión de estación	2,00	34.432,95	68.865,90
DIKEI0002	u Actualización sistema SCI	1,00	688,28	688,28
DIKEI0003	u Actualización de ATA	2,00	731,72	1.463,44
DIKEI0006	u Suministro de tarjeta de interfonía IP	2,00	585,40	1.170,80
DIKEI0007	u Instalación de tarjeta de interfonía IP	2,00	639,58	1.279,16
DIKDDX950	u Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	2,00	290,94	581,88
I05VXS002	u Actualización del sistema TCM	2,00	295,24	590,48
DIPCOM001	u Actualización del sistema COMMIT	2,00	295,24	590,48
		2,00	371,43	742,86

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

I05XVS002 u Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA

2,00 100,00 200,00

TOTAL INSTALACIÓN_2 76.173,28

TOTAL PPR2 78.457,10

EST_COMUNES **Comunes a la**
estación

I05XVX003 u Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles

1,00 2.000,00 2.000,00

I31VMX003 u Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.

1,00 3.106,00 3.106,00

TOTAL EST_COMUNES 5.106,00

TOTAL PPR..... 200.904,61

PNU ESTACIÓN DE PUEBLO NUEVO

PNU1 Vestíbulo de Vicente Espinel

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

RETIRADA_3 Retirada de tres Equipos de Venta Antiguos
DIPBBB101 u Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta

DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	3,00	746,67	2.240,01
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	3,00	295,24	885,72
			3,00	100,00	300,00

TOTAL RETIRADA_3 3.425,73

INSTALACIÓN_3 Instalación de tres Equipos de Venta Nuevos
E4.0

I05VMX003 u Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0

DIKEBB810	u	Actualización del sistema Antiintrusión de estación	3,00	34.432,95	103.298,85
DIKEI0002	u	Actualización sistema SCI	1,00	688,28	688,28
DIKEI0003	u	Actualización de ATA	3,00	731,72	2.195,16
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP	3,00	585,40	1.756,20
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP	3,00	639,58	1.918,74
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	3,00	290,94	872,82
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM	3,00	295,24	885,72
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT	3,00	295,24	885,72
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	3,00	371,43	1.114,29

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

3,00 100,00 300,00

TOTAL INSTALACIÓN_3 113.915,78

TOTAL PNU1..... 117.341,51

PNU2 Vestíbulo de Emilio Ferrari

RETIRADA_5 Retirada de cinco Equipos de Venta Antiguos

DIPBBB101 u Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta

5,00 746,67 3.733,35

DIKDDX950 u Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)

5,00 295,24 1.476,20

I05XVS002 u Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA

5,00 100,00 500,00

TOTAL RETIRADA_5 5.709,55

INSTALACIÓN_5
E4.0

Instalación de cinco Equipos de Venta Nuevos

I05VMX003 u Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0

5,00 34.432,95 172.164,75

DIKEBB810 u Actualización del sistema Antiintrusión de estación

1,00 688,28 688,28

DIKEI0002 u Actualización sistema SCI

5,00 731,72 3.658,60

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

DIKEI0003	u	Actualización de ATA			
			5,00	585,40	2.927,00
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP			
			5,00	639,58	3.197,90
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP			
			5,00	290,94	1.454,70
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)			
			5,00	295,24	1.476,20
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM			
			5,00	295,24	1.476,20
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT			
			5,00	371,43	1.857,15
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA			
			5,00	100,00	500,00
TOTAL INSTALACIÓN_5					189.400,78
TOTAL PNU2.....					195.110,33
EST_COMUNES					Comunes a la
estación					
I05XVX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles			
			1,00	2.000,00	2.000,00
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.			
			1,00	3.106,00	3.106,00
TOTAL EST_COMUNES.....					5.106,00
TOTAL PNU.....					317.557,84
PNS	ESTACIÓN DE PAVONES				
PNS1	Vestíbulo Único				

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

RETIRADA_4 Retirada de cuatro Equipos de Venta Antiguos
DIPBBB101 u Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta

DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	4,00	746,67	2.986,68
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	4,00	295,24	1.180,96
			4,00	100,00	400,00

TOTAL RETIRADA_4 4.567,64

INSTALACIÓN_4 Instalación de cuatro Equipos de Venta Nuevos
E4.0

I05VMX003 u Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0

DIKEBB810	u	Actualización del sistema Antiintrusión de estación	4,00	34.432,95	137.731,80
DIKEI0002	u	Actualización sistema SCI	1,00	688,28	688,28
DIKEI0003	u	Actualización de ATA	4,00	731,72	2.926,88
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP	4,00	585,40	2.341,60
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP	4,00	639,58	2.558,32
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	4,00	290,94	1.163,76
			4,00	295,24	1.180,96

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM			
			4,00	295,24	1.180,96
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT			
			4,00	371,43	1.485,72
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA			
			4,00	100,00	400,00
TOTAL INSTALACIÓN_4					151.658,28

TOTAL PNS1 156.225,92

EST_COMUNES Comunes a la

estación

I05XVX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles			
			1,00	2.000,00	2.000,00
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.			
			1,00	3.106,00	3.106,00
TOTAL EST_COMUNES					5.106,00

TOTAL PNS 161.331,92

BCO ESTACIÓN DE BARRIO DE LA CONCEPCIÓN

BCO1 Vestíbulo de Barrio de La Concepción

RETIRADA_4 Retirada de cuatro Equipos de Venta Antiguos

DIPBBB101 u Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta

DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)			
			4,00	746,67	2.986,68
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA			
			4,00	295,24	1.180,96
			4,00	100,00	400,00
TOTAL RETIRADA_4					4.567,64

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

INSTALACIÓN_4 E4.0

Instalación de cuatro Equipos de Venta Nuevos

I05VMX003 u Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0

DIKEBB810	u	Actualización del sistema Antiintrusión de estación	4,00	34.432,95	137.731,80
-----------	---	---	------	-----------	------------

DIKEI0002	u	Actualización sistema SCI	1,00	688,28	688,28
-----------	---	---------------------------	------	--------	--------

DIKEI0003	u	Actualización de ATA	4,00	731,72	2.926,88
-----------	---	----------------------	------	--------	----------

DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP	4,00	585,40	2.341,60
-----------	---	--	------	--------	----------

DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP	4,00	639,58	2.558,32
-----------	---	---	------	--------	----------

DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	4,00	290,94	1.163,76
-----------	---	---	------	--------	----------

I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM	4,00	295,24	1.180,96
-----------	---	-------------------------------	------	--------	----------

DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT	4,00	295,24	1.180,96
-----------	---	----------------------------------	------	--------	----------

I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	4,00	371,43	1.485,72
-----------	---	---	------	--------	----------

			4,00	100,00	400,00
--	--	--	------	--------	--------

TOTAL INSTALACIÓN_4 151.658,28

TOTAL BCO1 156.225,92



DIPBBB101 u **Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta**

2,00 100,00 200,00

Instalación de dos Equipos de Venta Nuevos

I05VMX003 u **Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0**

2,00	371,43	742,86
------	--------	--------

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

I05XVS002 u Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA

2,00 100,00 200,00

TOTAL INSTALACIÓN_2 76.173,28

TOTAL BCO2 78.457,10

EST_COMUNES **Comunes a la**
estación

I05XVX003 u Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles

1,00 2.000,00 2.000,00

I31VMX003 u Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.

1,00 3.106,00 3.106,00

TOTAL EST_COMUNES 5.106,00

TOTAL BCO 239.789,02

PRZ **ESTACIÓN DE PORTAZGO**

PRZ1 **Vestíbulo de Albufera**

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

RETIRADA_3 Retirada de tres Equipos de Venta Antiguos
DIPBBB101 u Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta

DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	3,00	746,67	2.240,01
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	3,00	295,24	885,72
			3,00	100,00	300,00

TOTAL RETIRADA_3 3.425,73

INSTALACIÓN_3 Instalación de tres Equipos de Venta Nuevos
E4.0

I05VMX003 u Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0

DIKEBB810	u	Actualización del sistema Antiintrusión de estación	3,00	34.432,95	103.298,85
DIKEI0002	u	Actualización sistema SCI	1,00	688,28	688,28
DIKEI0003	u	Actualización de ATA	3,00	731,72	2.195,16
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP	3,00	585,40	1.756,20
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP	3,00	639,58	1.918,74
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	3,00	290,94	872,82
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM	3,00	295,24	885,72
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT	3,00	295,24	885,72
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	3,00	371,43	1.114,29

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

3,00 100,00 300,00

TOTAL INSTALACIÓN_3 113.915,78

TOTAL PRZ1 117.341,51

PRZ2 Vestíbulo de Palomeras

RETIRADA_3 Retirada de tres Equipos de Venta Antiguos

DIPBBB101 u Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta

3,00 746,67 2.240,01

DIKDDX950 u Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)

3,00 295,24 885,72

I05XVS002 u Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA

3,00 100,00 300,00

TOTAL RETIRADA_3 3.425,73

INSTALACIÓN_3
E4.0

Instalación de tres Equipos de Venta Nuevos

I05VMX003 u Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0

3,00 34.432,95 103.298,85

DIKEBB810 u Actualización del sistema Antiintrusión de estación

1,00 688,28 688,28

DIKEI0002 u Actualización sistema SCI

3,00 731,72 2.195,16

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

DIKEI0003	u	Actualización de ATA			
			3,00	585,40	1.756,20
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP			
			3,00	639,58	1.918,74
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP			
			3,00	290,94	872,82
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)			
			3,00	295,24	885,72
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM			
			3,00	295,24	885,72
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT			
			3,00	371,43	1.114,29
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA			
			3,00	100,00	300,00
TOTAL INSTALACIÓN_3					113.915,78

TOTAL PRZ2 117.341,51

PRZ3 Vestíbulo de Josefa Díaz

RETIRADA_2 Retirada de dos Equipos de Venta Antiguos

DIPBBB101 u Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta

DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	2,00	746,67	1.493,34
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	2,00	295,24	590,48
			2,00	100,00	200,00

TOTAL RETIRADA_2 2.283,82

INSTALACIÓN_2

Instalación de dos Equipos de Venta Nuevos

E4.0

I05VMX003 u Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

DIKEBB810	u	Actualización del sistema Antiintrusión de estación	2,00	34.432,95	68.865,90
DIKEI0002	u	Actualización sistema SCI	1,00	688,28	688,28
DIKEI0003	u	Actualización de ATA	2,00	731,72	1.463,44
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP	2,00	585,40	1.170,80
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP	2,00	639,58	1.279,16
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	2,00	290,94	581,88
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM	2,00	295,24	590,48
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT	2,00	295,24	590,48
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	2,00	371,43	742,86
			2,00	100,00	200,00
TOTAL INSTALACIÓN_2					76.173,28
TOTAL PRZ3					78.457,10

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

PRZ4 Vestíbulo de Payaso Fofó				
RETIRADA_2 Retirada de dos Equipos de Venta Antiguos				
DIPBBB101	u Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta			
DIKDDX950	u Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	2,00	746,67	1.493,34
I05XVS002	u Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	2,00	295,24	590,48
		2,00	100,00	200,00
TOTAL RETIRADA_2				2.283,82
INSTALACIÓN_2 Instalación de dos Equipos de Venta Nuevos				
E4.0				
I05VMX003	u Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0			
DIKEBB810	u Actualización del sistema Antiintrusión de estación	2,00	34.432,95	68.865,90
DIKEI0002	u Actualización sistema SCI	1,00	688,28	688,28
DIKEI0003	u Actualización de ATA	2,00	731,72	1.463,44
DIKEI0006	u Suministro de tarjeta de interfonía IP	2,00	585,40	1.170,80
DIKEI0007	u Instalación de tarjeta de interfonía IP	2,00	639,58	1.279,16
DIKDDX950	u Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	2,00	290,94	581,88
I05VXS002	u Actualización del sistema TCM	2,00	295,24	590,48
DIPCOM001	u Actualización del sistema COMMIT	2,00	295,24	590,48
		2,00	371,43	742,86

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

I05XVS002 u Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA

2,00 100,00 200,00

TOTAL INSTALACIÓN_2 76.173,28

TOTAL PRZ4 78.457,10

EST_COMUNES **Comunes a la**
estación

I05XVX003 u Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles

1,00 2.000,00 2.000,00

I31VMX003 u Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.

1,00 3.106,00 3.106,00

TOTAL EST_COMUNES 5.106,00

TOTAL PRZ..... 396.703,22

PRP ESTACIÓN DE PRÍNCIPE PÍO
PRP1 Vestíbulo de Paseo de la Florida

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

RETIRADA_9 Retirada de nueve Equipos de Venta Antiguos
DIPBBB101 u Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta

DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	9,00	746,67	6.720,03
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	9,00	295,24	2.657,16
			9,00	100,00	900,00

TOTAL RETIRADA_9 10.277,19

INSTALACIÓN_9 Instalación de nueve Equipos de Venta Nuevos
E4.0

I05VMX003 u Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0

DIKEBB810	u	Actualización del sistema Antiintrusión de estación	9,00	34.432,95	309.896,55
DIKEI0002	u	Actualización sistema SCI	1,00	688,28	688,28
DIKEI0003	u	Actualización de ATA	9,00	731,72	6.585,48
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP	9,00	585,40	5.268,60
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP	9,00	639,58	5.756,22
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)	9,00	290,94	2.618,46
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM	9,00	295,24	2.657,16
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT	9,00	295,24	2.657,16
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA	9,00	371,43	3.342,87

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

9,00 100,00 900,00

TOTAL INSTALACIÓN_9 340.370,78

TOTAL PRP1 350.647,97

PRP2 Vestíbulo de Paseo de RENFE

RETIRADA_4 Retirada de cuatro Equipos de Venta Antiguos

DIPBBB101 u Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta

4,00 746,67 2.986,68

DIKDDX950 u Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)

4,00 295,24 1.180,96

I05XVS002 u Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA

4,00 100,00 400,00

TOTAL RETIRADA_4 4.567,64

INSTALACIÓN_4
E4.0

Instalación de cuatro Equipos de Venta Nuevos

I05VMX003 u Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0

4,00 34.432,95 137.731,80

DIKEBB810 u Actualización del sistema Antiintrusión de estación

1,00 688,28 688,28

DIKEI0002 u Actualización sistema SCI

4,00 731,72 2.926,88

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

DIKEI0003	u	Actualización de ATA			
			4,00	585,40	2.341,60
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP			
			4,00	639,58	2.558,32
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP			
			4,00	290,94	1.163,76
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)			
			4,00	295,24	1.180,96
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM			
			4,00	295,24	1.180,96
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT			
			4,00	371,43	1.485,72
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA			
			4,00	100,00	400,00
TOTAL INSTALACIÓN_4					151.658,28
TOTAL PRP2					156.225,92
EST_COMUNES					Comunes a la
estación					
I05XVX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles			
			1,00	2.000,00	2.000,00
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.			
			1,00	3.106,00	3.106,00
TOTAL EST_COMUNES.....					5.106,00
TOTAL PRP.....					511.979,89
VARIOS_LOTE					PARTIDAS COMUNES LOTE 2
2					

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

SEG	CIBERSEGURIDAD
-----	----------------

I05XVS001	u	Auditoría de seguridad del SW del equipo			
			1,00	20.000,00	20.000,00

TOTAL SEG 20.000,00

CAJAS_LOTE 2	SUMINISTRO DE CAJAS DE MONEDAS Y BILLETES PARA ROTACIÓN
--------------	---

DIPBBX001	u	Suministro de caja de recaudación de billetes bancarios			
			24,00	1.045,93	25.102,32
DIPBBX002	u	Suministro de caja de recarga de monedas para METTA PMR			
			96,00	792,95	76.123,20

TOTAL CAJAS_LOTE 2 101.225,52

TOTAL VARIOS_LOTE 2 121.225,52

PTA1	RECINTOS DE METRO (CDC / Formación)
------	-------------------------------------

RETIRADA_2 Retirada de dos Equipos de Venta

Antiguos

DIPBBB101	u	Desmontaje y traslado de Máquina Obsoleta			
			2,00	746,67	1.493,34
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)			
			2,00	295,24	590,48
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA			
			2,00	100,00	200,00

TOTAL RETIRADA_2 2.283,82

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

INST_RECINTOS_2		Instalación en		
recintos				
I05VMX003	u	Suministro, montaje y conexionado de METTA E4.0		
			2,00	34.432,95
DIKEBB810	u	Actualización del sistema Antiintrusión de estación		68.865,90
			1,00	688,28
DIKEI0002	u	Actualización sistema SCI		688,28
			2,00	731,72
DIKEI0003	u	Actualización de ATA		1.463,44
			2,00	585,40
DIKEI0006	u	Suministro de tarjeta de interfonía IP		1.170,80
			2,00	639,58
DIKEI0007	u	Instalación de tarjeta de interfonía IP		1.279,16
			2,00	290,94
DIKDDX950	u	Actualización del TCE de estación (Altas / Bajas)		581,88
			2,00	295,24
I05VXS002	u	Actualización del sistema TCM		590,48
			2,00	295,24
DIPCOM001	u	Actualización del sistema COMMIT		590,48
			2,00	371,43
I05XVS002	u	Alta / Baja de equipo de Venta y Peaje en SCADA		742,86
			2,00	100,00
I05XVO001	u	Integración específica en recintos de Metro		200,00
			1,00	11.616,19
TOTAL INST_RECINTOS_2.....				87.789,47
TOTAL PTA1				90.073,29

TOTAL LOTE 2.....
3.320.696,95

TOTAL..... 3.320.696,95

14.4 RESUMEN LOTE 2

CONCEPTO	IMPORTE (€)
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	3.320.696,95 €
Costes Directos (CD 98%)	3.254.283,01 €
Costes Indirectos (CI 2%)	66.413,94 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	3.320.696,95 €
Gastos Generales de la Empresa (9%)	298.862,73 €
Beneficio Industrial (6%)	199.241,82 €
BASE IMPONIBLE	3.818.801,50 €
IVA (21%)	801.948,31 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	4.620.749,81 €

14.5 RESUMEN TOTAL

Unidades de Obra	Número de unidades	Precio unitario	Total
LOTE 1: Suministro e instalación de equipos de venta según el modelo E4.0 para estaciones ejecutadas en el plan de	1,00	2.683.929,35 €	2.683.929,35 €

accesibilidad y modernización – Estaciones de la L8			
LOTE 2: Suministro e instalación de equipos de venta según el modelo E4.0 para estaciones ejecutadas en el plan de accesibilidad y modernización	1,00	3.320.696,95 €	3.320.696,95 €

CONCEPTO	IMPORTE (€)
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	6.004.626,30 €
Gastos Generales de la Empresa (9%)	540.416,37 €
Beneficio Industrial (6%)	360.277,58 €
BASE IMPONIBLE	6.905.320,25 €
IVA (21%)	1.450.117,25 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	8.355.437,50 €

15. REVISIÓN DE PRECIOS

NO PROCEDE. Los precios se mantendrán fijos durante toda la vigencia del contrato.

16. ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS BÁSICOS



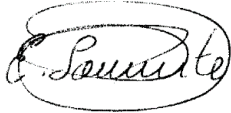

El orden de prioridad de la documentación técnica es el siguiente:

- Presupuesto.
- Pliego de Prescripciones Técnicas.

Madrid, febrero de 2022

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE VENTA SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA DIVERSAS ESTACIONES EJECUTADAS EN EL PLAN DE ACCESIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN. LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN ESTE CONTRATO PODRÁN SER COFINANCIADAS AL 40 % CON CARGO AL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

DIRECTOR DE PLIEGO:	AUTORES DEL PLIEGO:
 D. Fco. Javier Sanz Jiménez	 D. Carlos Barroso Nieto
	 D. Enrique Somonte Camacho
DIRECTOR TÉCNICO	
 D. Dionisio Izquierdo Bravo	