



Cofinanciado por
la Unión Europea



Fondos Europeos



**Comunidad
de Madrid**



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

**ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE
SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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**

CONTROL DOCUMENTAL:

Autores del proyecto:	D. Carlos Barroso Nieto / D. Ioannis Douratsos	
Director del Proyecto:	D. Francisco Javier Sanz Jiménez	
Director Técnico:	D. Dionisio Izquierdo Bravo	
Edición	Fecha	Nº Actividad
V2.0	Enero 2022	21-089V

ÍNDICE

1. OBJETO	13
2. ALCANCE	14
3. ANTECEDENTES	58
4. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS	59
4.1 CONDICIONES GENERALES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE	59
4.2 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS	60
4.3 CONDICIONES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LOS TRABAJOS A DESARROLLAR	61
4.4 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE MCA.....	61
4.5 NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	61
4.5.1 NORMAS GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	62
4.5.2 NORMAS DE METRO PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	62
4.5.3 HORARIOS Y LIMITACIONES EN LOS TRABAJOS DE INSTALACIÓN	62
4.6 NORMAS ESPECÍFICAS DE ESTE PLIEGO	63
4.7 PROGRAMAS DE CÁLCULO.....	64
4.8 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	64
4.9 CIBERSEGURIDAD.....	64
4.9.1 REQUISITOS ESPECÍFICOS DE CIBERSEGURIDAD.....	64
4.9.2 NORMAS EN MATERIA DE CIBERSEGURIDAD	65
4.10 BIBLIOGRAFÍA	65
4.11 OTRAS REFERENCIAS	65
5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS	67
6. REQUISITOS DE DISEÑO	73
6.1 EQUIPOS DE PEAJE	73
7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES	73

8.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	74
8.1	SUMINISTROS Y SERVICIOS A LOS QUE SE REFIERE EL PLIEGO	74
8.1.1	OBRAS GENERALES PARA LA INSTALACIÓN	74
8.1.2	RETIRADA	75
8.1.3	EQUIPOS DE CONTROL DE PEAJE	75
8.1.4	INTEGRACIÓN CON EL TCE, SCADA, PUPITRE, PTM Y COMMIT	76
8.1.5	SOFTWARE	76
8.2	DETALLES SOBRE LA OBRA CIVIL	77
8.2.1	OCUPACIONES.....	77
8.2.1.1	Ocupaciones temporales y vallados.....	77
8.2.2	DESMONTAJES Y DEMOLICIONES	80
8.2.2.1	Demoliciones de obra de fábrica de cualquier tipo	80
8.2.2.2	Desmontaje de elementos afectados por la obra.....	81
8.2.2.3	Desmontaje de mobiliario y equipamiento de estaciones	82
8.2.2.4	Demolición de solado de terrazo	83
8.2.2.5	Desmontaje de revestimiento vitrificado	84
8.2.3	ALBAÑILERÍA Y REVESTIMIENTOS	85
8.2.3.1	Pavimento de baldosas de terrazo.....	85
8.2.3.2	Pavimento de gres	89
8.2.3.3	Corte longitudinal de pavimento con radial.	90
8.2.4	ACCESIBILIDAD	91
8.2.4.1	Solado de pavimento tactovisual porcelánico compacto.	91
8.2.5	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR	93
8.2.5.1	Pavimentos tactovisuales.....	93
8.2.5.2	Pavimento tactovisual cerámico de ascensores, zona de seguridad, máquinas billeteiras, franjas de encaminamiento y franjas de advertencia.....	94
8.2.5.3	Pavimento tactovisual cerámico para encaminamientos.	94
8.2.5.4	Franjas de advertencia y franja de encaminamiento.....	95
9.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES	96

9.1	CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y EQUIPOS	96
9.1.1	UNIFICACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS.....	96
9.1.1.1	Normalización:	96
9.1.1.2	Intercambiabilidad:	97
9.1.2	FABRICACIÓN DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS.....	97
9.1.3	ACOPIO, DISTRIBUCIÓN Y TRANSPORTE DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS	98
9.1.4	INSPECCIONES Y ENSAYOS.....	98
9.1.4.1	Inspecciones.....	98
9.1.4.2	Ensayos.....	99
9.2	RECEPCIÓN	100
9.3	CERTIFICACIÓN FINAL.....	100
9.4	PLAN DE CALIDAD	101
9.5	PLAN DE TRABAJOS.....	101
9.6	DOCUMENTACIÓN FINAL.....	102
9.6.1	PROPIEDAD DE LA DOCUMENTACIÓN.....	102
9.6.2	DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR	102
9.6.3	SOPORTE INFORMÁTICO DE LA DOCUMENTACIÓN	104
9.6.4	FORMACIÓN.....	105
9.6.4.1	Introducción y objetivos.....	105
9.6.4.2	Tipos de cursos.....	107
9.6.4.3	Número de cursos y manuales.....	108
9.6.4.4	Personal y lugar.....	109
9.6.4.5	Duración de los cursos	110
9.6.4.6	Formación-colaboración en la puesta a punto y garantía	110
10.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	111
10.1	CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE CONTROL DE VALIDACIÓN	111
10.1.1	FUNCIONES DE LOS EQUIPOS DE CONTROL DE VALIDACIÓN [ECV]	112
10.1.2	FUNCIONES DE LOS EQUIPOS DE CONTROL DE VALIDACIÓN PARA PERSONAS DE MOVILIDAD REDUCIDA [ECV-PMR]	117

10.1.3	ARQUITECTURA HW DEL ECV.....	118
10.1.3.1	Descripción general.....	118
10.1.3.2	Características técnicas	118
10.1.3.3	Diagramas de bloques / periféricos del ECV	128
10.1.4	ARQUITECTURA DE SW DEL ECV	154
10.1.5	MODELO DE INTEROPERABILIDAD DEL ECV	154
10.1.5.1	Interoperabilidad a nivel de HW	155
10.1.5.2	Interoperabilidad a nivel de SW	155
10.1.5.3	Arquitectura y lógica de negocio del ECV	156
10.1.6	FUNCIONALIDAD DEL ECV CON TARJETA DE TRANSPORTE.....	160
10.1.6.1	Ejemplo de interfaz de usuario	168
10.1.7	FUNCIONALIDAD DE PAGO CON TARJETA BANCARIA	176
10.2	INTEGRACIÓN EN TCE, COMMIT Y SCADA	177
10.2.1	TRABAJOS DE CONEXIÓN E INTEGRACIÓN.....	177
10.2.2	INTEGRACIÓN EN EL PUPITRE DE CONTROL DE PEAJE Y EN EL TCE DE ESTACIÓN	177
10.2.3	INTEGRACIÓN EN COMMIT.....	179
10.2.4	INTEGRACIÓN EN SCADA DE VENTA Y PEAJE.....	179
10.2.4.1	Modelo de datos del SCADA venta y peaje.....	181
10.2.4.2	Funcionalidades SCADA venta y peaje	181
10.3	PLATAFORMA TRANSIT DE METRO DE MADRID	182
10.4	MANTENIMIENTO PARA EL PERIODO POSTERIOR A GARANTÍA DEL SISTEMA DE VENTA Y CONTROL DE PEAJE	182
10.5	CONFORMIDAD EQUIPOS DESTINADOS AL SISTEMA DE VENTA Y CONTROL DE PEAJE.....	183
10.6	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS TARJETAS SIN CONTACTO.....	183
10.7	DISTINCIÓN ENTRE LOS TÉRMINOS PASO Y MUEBLE	184
10.8	CONDICIONES ESPECÍFICAS EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	186
10.8.1	INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD	186

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

10.8.1.1	Generalidades	186
10.8.1.2	Conexionado general	186
10.8.1.3	Empalmes y terminación de cables.....	186
10.8.1.4	Sistema de cableado bajo tubo	187
10.8.1.5	Soportes y herrajes.....	188
10.8.1.6	Toma de tierra.....	188
10.8.1.7	Aislamiento y rigidez dieléctrica.....	189
10.8.1.8	Ejecución de las instalaciones	189
10.8.1.9	Ensayos eléctricos	190
10.8.1.10	Normas de seguridad y horario en relación a los trabajos que se realicen en locales con riesgo eléctrico.....	190
10.8.2	ANCLAJES QUÍMICOS	191
10.8.3	DESMONTAJES	191
10.8.4	APERTURA DE ROZAS, MECHINALES Y TALADROS.....	192
10.8.4.1	Descripción.....	192
10.8.4.2	Condiciones previas.....	192
10.8.4.3	Ejecución	192
10.8.4.4	Control.....	193
10.8.4.5	Medición.....	193
10.8.5	ARQUETAS.....	193
10.8.5.1	Definición	193
10.8.5.2	Ejecución	193
10.8.6	CONDICIONES PARTICULARES DE LAS INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD	194
10.8.6.1	Normas y referencias disposiciones legales y normas aplicadas	194
10.8.6.2	Alcance	196
10.8.6.3	Estaciones grupo 1	197
10.8.6.4	Estaciones grupo 2	198
10.8.6.5	Estaciones grupo 3	199
10.9	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS NECESARIOS PARA LA REUBICACIÓN DEL INTERFONO Y DEL TELEPORTON SITUADO ACTUALMENTE EN POSTE DE LAS BARRERAS DE PEAJE.....	201
10.9.1	CABLE DE 4 PARES TRENZADOS FTP	203
10.9.2	CABLE DE INTERFONÍA	206
10.10	CIBERSEGURIDAD.....	206

10.11 DIVULGACIÓN.....	208
11. GARANTÍA.....	209
11.1 OBJETO.....	209
11.2 PLAZO.....	209
11.3 ALCANCE.....	209
11.3.1DERECHOS.....	209
11.3.2OBLIGACIONES.....	209
11.3.3PROCEDIMIENTO.....	210
11.4 NIVELES DE SERVICIO	211
11.4.1TIEMPO DE RESPUESTA.....	212
11.4.2FIABILIDAD TÉCNICA	212
11.4.3TIEMPO DE RESOLUCIÓN	213
11.4.4RATIOS DE CALIDAD EXIGIDOS.....	213
11.5 SEGUIMIENTO DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA.....	214
11.6 EXCLUSIONES A LA GARANTÍA	214
12. OBLIGACIÓN SUBSIDIARIA DEL CONTRATISTA ANTE LOS PERJUICIOS OCASIONADOS A TERCEROS	215
13. PLANIFICACIÓN	215
14. RESUMEN DE PRESUPUESTOS	218
14.1 DESGLOSE DE PRECIOS LOTE 1	218
14.2 RESUMEN LOTE 1	245
14.3 DESGLOSE DE PRECIOS LOTE 2	246
14.4 RESUMEN LOTE 2	263
14.5 RESUMEN FINAL.....	264
15. REVISIÓN DE PRECIOS.....	264
16. ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS BÁSICOS	265

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Lista de estaciones donde se instalan equipos de peaje de tipo E4.0 [LOTE 1].	15
Tabla 2: Lista de estaciones donde se instalan equipos de peaje de tipo E4.0 [LOTE 2].	15
Tabla 3: Pasos de peaje a instalar dentro del LOTE 1.....	44
Tabla 4: Pasos de peaje a instalar dentro del LOTE 2.....	57
Tabla 5: Abreviaturas y definiciones	73
Tabla 6: Grupos de estaciones	197
Tabla 7: Grados de criticidad según tipo de incidencia.....	211
Tabla 8: Tiempos de reparación exigidos en función de la criticidad de las incidencias	212
Tabla 9: Rangos de Valoración para los equipos de peaje.....	213

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Plano de estación de Bilbao – vestíbulo Central.	20
Figura 2: Plano de estación de Bilbao – vestíbulo Luchana.	21
Figura 3: Plano de estación de Tribunal – vestíbulo Barceló.	22
Figura 4: Plano de estación de Tribunal – vestíbulo Tribunal.	23
Figura 5: Plano de estación de Alfonso XIII – vestíbulo Único.	24
Figura 6: Plano de estación de Arturo Soria – vestíbulo Arturo Soria.....	26
Figura 7: Plano de estación de Arturo Soria – vestíbulo Ulises.....	27
Figura 8: Plano de estación de Ascao – vestíbulo Único.	28
Figura 9: Plano de estación de Esperanza – vestíbulo Único.	29
Figura 10: Plano de Príncipe de Vergara – vestíbulo Príncipe de Vergara.	30
Figura 11: Plano de Príncipe de Vergara – vestíbulo Príncipe de Vergara/Ascensor.....	31
Figura 12: Plano de estación de Pueblo Nuevo – vestíbulo Vicente Espinel.	32
Figura 13: Plano de estación de Pueblo Nuevo – vestíbulo Emili Ferrari.....	33
Figura 14: Plano de estación de Pavones – vestíbulo Único.	34
Figura 15: Plano de estación de Barrio de la Concepción – vestíbulo Barrio de la Concepción.	35
Figura 16: Plano de estación de Barrio de la Concepción – vestíbulo Nuevo con ascensor.....	36
Figura 17: Plano de estación de Portazgo– vestíbulo Albufera.	37
Figura 18: Plano de estación de Portazgo– vestíbulo Palomeras.	38
Figura 19: Plano de estación de Portazgo– vestíbulo Josefa Díaz.....	39
Figura 20: Plano de estación de Portazgo – vestíbulo Payaso Fofó.	40
Figura 21: Plano de estación de Príncipe Pio – vestíbulo Paseo de la Florida.	41
Figura 22: Plano de estación de Príncipe Pio – vestíbulo RENFE.	42
Figura 23: Plano de estación de Nuevos Misterios – vestíbulo Orense.	45
Figura 24: Plano de estación de Nuevos Misterios – vestíbulo RENFE Centro Comercial.	46
Figura 25: Plano de estación de Nuevos Misterios – vestíbulo RENFE Distribuidor.	47
Figura 26: Plano de estación de Nuevos Misterios – vestíbulo Castellana.	48
Figura 27: Plano de estación de Nuevos Misterios – vestíbulo RENFE a L10.....	49
Figura 28: Plano de estación de Nuevos Misterios – vestíbulo RENFE a L8.....	50
Figura 29: Plano de estación de Colombia – vestíbulo Único.	51
Figura 30: Plano de Pinar del Rey – vestíbulo Único.....	52
Figura 31: Plano de estación de Mar de Cristal – vestíbulo Único.....	53
Figura 32: Plano de estación de Feria de Madrid – vestíbulo Único.....	54
Figura 33: Plano de estación de Aeropuerto T1-T2-T3 – vestíbulo Único.	55
Figura 34: Plano de estación de Barajas – vestíbulo Único.....	56
Figura 35: Imagen de cerramiento interior.....	78
Figura 36: Imagen de cerramiento exterior.	79
Figura 37: Imagen de cerramiento provisional.	79

Figura 38: Imagen de pavimento tactovisual.....	94
Figura 39: Vista general del ECV.....	116
Figura 40: Batería de ECV-PMR (izquierda) y ECV de ancho normal (derecha).	116
Figura 41: Vista detallada del ECV.....	119
Figura 42: Vista modular del ECV	120
Figura 43: Batería de dos pasos, con dimensiones y posicionamiento.....	121
Figura 44: Vista de perfil del ECV, con dimensiones generales.....	121
Figura 45: Vista frontal del ECV, con dimensiones generales	122
Figura 46: Composición general de los vidrios de las pantallas.....	124
Figura 47: Apariencia visual de la zona de validación y de la pantalla TFT	124
Figura 48: Apariencia visual del panel frontal de información	124
Figura 49: Ejemplo de serigrafía de pago contactless en la zona del lector sin contacto.....	125
Figura 50: Composición general de las puertas de vidrio.	126
Figura 51: Apariencia visual de las puertas.	126
Figura 52: Mamparas de acceso de mantenimiento con cerraduras y cintra retráctil.....	127
Figura 53: Diagrama de bloques de ECV	129
Figura 54: Ejemplo de unidad central de control.....	131
Figura 55: Iluminación de la puerta	133
Figura 56: Mecanismo instalado en el ECV	135
Figura 57: Pantalla de información de validación	136
Figura 58: Ubicación de la pantalla de información de validación	137
Figura 59: Panel frontal de información	138
Figura 60: Ubicación de panel frontal de información.....	138
Figura 61: Información sobre el resultado de validación en el lector.....	139
Figura 62: Ubicación del lector de validación de entrada.....	139
Figura 63: Ubicación de los LEDs de Iluminación de entrada / salida de ECV.....	140
Figura 64: Altavoz.....	141
Figura 65: Fotocélulas	144
Figura 66: Posición de fotocélulas.....	144
Figura 67: Protector de sobretensión	146
Figura 68: Esquema eléctrico de protector de sobretensión.....	147
Figura 69: Filtro de red	147
Figura 70: Interruptor magnetotérmico diferencial.....	148
Figura 71: Enchufe de servicio	149
Figura 72: Relé.....	149
Figura 73: Fuente de alterna a continua de 48 Vcc.....	150
Figura 74: Fuente de alterna a continua de 24 Vcc.....	151
Figura 75: SAI 24V DC.....	152
Figura 76: Baterías.....	153

Figura 77: Interoperabilidad a nivel de SW	156
Figura 78: Arquitectura y lógica de negocio del ECV	157
Figura 79: Comunicación JSON/WebSocket.....	158
Figura 80: Pantalla de entrada de viajero en el modo de espera.	169
Figura 81: Pantalla de salida de viajero en el modo de espera.....	169
Figura 82: Pantalla frontal de salida de viajero en el modo de espera.....	170
Figura 83: Periodo transitorio de una validación	171
Figura 84: Pantalla de entrada de viajero durante el periodo transitorio	171
Figura 85: Pantalla de salida de viajero durante el periodo transitorio	172
Figura 86: Contenido de pantalla frontal TFT de entrada durante el periodo transitorio.....	172
Figura 87: Pantalla frontal de salida durante el periodo transitorio.....	173
Figura 88: Estado final de una validación.....	174
Figura 89: Ejemplo de pantalla de entrada de viajero cuando finaliza la operación de validación	174
Figura 90: Ejemplo de pantalla de salida de viajero cuando finaliza la operación de validación	175
Figura 91: Batería actual de torniquetes de peaje	184
Figura 92: Batería de Equipos de Control de Validación	185
Figura 93: Unifilar cuadro EVA tipo	200
Figura 94: Detalles Unifilar cuadro EVA tipo_Venta y peaje	201
Figura 95: Situación final (ejemplo de instalación de interfono / teleportón)	203

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, instalación y puesta en marcha de **la tipología nueva de equipos de Peaje denominada E4.0** para varias de las estaciones afectadas por el plan de Accesibilidad y Modernización.

En la actualidad se ha finalizado el Proyecto de Venta y Peaje del Futuro que consistía en la industrialización de un nuevo equipo de control de peaje y una nueva máquina automática, que incorporarían nuevas funcionalidades, así como nuevos diseños. Los nuevos equipos se pusieron en servicio en la estación de Gran Vía el junio de 2021. Llevan funcionando aproximadamente medio año demostrando las bondades que caracterizan esta solución tecnológica. También está en marcha un plan de Accesibilidad y Modernización de estaciones de METRO de Madrid S.A. (en adelante, METRO). Se considera conveniente ir incorporando en las estaciones afectadas por este plan, los nuevos equipos de Venta y Peaje, con objeto de mejorar la accesibilidad, y además permitir a influir positivamente sobre la “modernización” de las estaciones. Asimismo, en el caso de los nuevos equipos de peaje, una contribución indudable es la posibilidad que ofrecen en cerrar la red de transporte dado que permiten el control (configurable), tanto en entrada como en salida. Esa característica posibilitará la aplicación de políticas tarifarias mucho más dinámicas y sofisticadas basadas en diferentes parámetros como el trayecto, el horario etc.

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 adjudicataria del primero no podrá serlo del segundo. El primero 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 pio. Asimismo, el segundo lote trata de la sustitución de los equipos de las estaciones de la Línea 8: N. Ministerios, Colombia, Pinar de Rey, Mar de Cristal, Feria de Madrid, Aeropuerto T1-T2-T3 y Barajas.

Para este proyecto se fabricarán equipos 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.

Destacamos que el diseño del equipo de Control de Peaje al que hace referencia este pliego está registrado en la Oficina de la Propiedad Intelectual de la Unión Europea con N.º 005265808-0001 a nombre de METRO DE MADRID, S.A. desde el 11 de mayo de 2018.

Asimismo, este pliego describe todas las tareas necesarias de **integración y configuración** de los equipos de Peaje en los distintos sistemas de los que forman parte, como son las herramientas

de gestión corporativas, aplicaciones de control, etc. También, se incluye la **retirada** de los equipos existentes.

2. ALCANCE

El alcance engloba dos grandes partes:

- Retirada de los equipos existentes: esa parte incluye desinstalación de los equipos, saneamiento del cableado asociado (energía y comunicaciones), retirada y transporte al lugar donde METRO indique.
- Fabricación, suministro e instalación de nuevos equipos de control de peaje de viajeros, con las características técnicas y funcionales adecuadas para permitir su funcionamiento en el conjunto del sistema de control de peaje de METRO, y del sistema tarifario del Consorcio Regional de Transportes de la Comunidad de Madrid (CRTM), para la remodelación de las estaciones.

En este proyecto, los equipos de peaje que se instalen en las estaciones, deberán estar **industrializados 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, agrupadas por lote.

No.	Estación	Equipos nuevos de tipo E4.0
1	Bilbao	11
2	Tribunal	8
3	Alfonso XIII	6
4	Arturo Soria	12
5	Ascao	6
6	Esperanza	6
7	Príncipe de Vergara	9
8	Pueblo Nuevo	12
9	Pavones	6
10	Barrio de la Concepción	8
11	Portazgo	14
12	Príncipe Pio	37

No.	Estación	Equipos nuevos de tipo E4.0
13	Equipos adicionales	4
-	TOTAL	139

Tabla 1: Lista de estaciones donde se instalan equipos de peaje de tipo E4.0 [LOTE 1].

No.	Estación	Equipos nuevos de tipo E4.0
1	Nuevos Ministerios	61
2	Colombia	9
3	Pinar del Rey	7
4	Mar de Cristal	12
5	Feria de Madrid	15
6	Aeropuerto T1-T2-T3	10
7	Barajas	11
8	Equipos adicionales	4
-	TOTAL	129

Tabla 2: Lista de estaciones donde se instalan equipos de peaje de tipo E4.0 [LOTE 2].

Los elementos se suministrarán formando unas baterías de control de peaje técnica y funcionalmente homogéneas, para su instalación en el vestíbulo, incluyendo los cerramientos de mamparas fijas necesarias para completar cada batería.

Los equipos permitirán la lectura de tarjetas ISO 14443 A y B, o equivalente y EMV (en ambos casos en soporte físico y virtual).

Los precios estarán suficientemente desglosados en los distintos conceptos de fabricación, transporte, montaje, pruebas, puesta en servicio, documentación, etc.

En todos los elementos, módulos y subconjuntos, se indicará el MTBF, MCBF y MTTR, indicando las premisas de su cálculo (nº 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

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

que siempre finalizará la operación en curso. Las comunicaciones desde los equipos tanto al Ordenador de Telecontrol de Estación (TCE) como a SCADA y PTM 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.

- **Un (1) equipo de preserie** (por lote) para realización de pruebas de conformidad por cada equipo requerido.
- **Suministro y montaje** de los equipos estipulados en el proyecto con las mejoras detectadas en las pruebas de conformidad y que también serán incorporadas al equipo de preserie.

El alcance de este pliego para los sistemas de peaje se compondrá de las siguientes partidas:

- **Modelo Sistema Peaje Estación 4.0:**
 - Desinstalación total (de equipos incluyendo saneamiento de cableado) y retirada de los equipos de peaje existentes (torniquetes, portón y pasos enclavados de salida) de los vestíbulos que se actualizan, a una nueva ubicación donde METRO indique (almacén etc.). Existe la posibilidad que se requiera recuperar el lector de la tarjeta sin contacto y el módulo correspondiente a la antena. El resto de cada equipo se achatarará presentando el certificado correspondiente.
 - Suministro e instalación de nuevos equipos de control bidireccional de peaje de viajeros adaptados para PMR, denominados como Equipos de Control de Validación para Personas con Movilidad Reducida (ECV-PMR) y, según las especificaciones de la Estación 4.0 que se incluyen en el pliego. Estos equipos de control de peaje dispondrán de dispositivos lectores/validadores de títulos en formato de tarjeta sin contacto (Tipo A y B) para su integración en el Proyecto de Billética Inteligente de Transporte (BIT) desarrollado en el CRTM, tanto en entrada como en salida. Además, funcionarán con el protocolo NFC para poder así aceptar títulos de transporte cargados en otros soportes (como teléfonos móviles y wearables) y estarán homologados según EMV para aceptar pagos con tarjetas bancarias para poder viajar directamente sin que sea necesaria la adquisición previa de algún título de transporte.

- Suministro e instalación de nuevos equipos de control bidireccional de peaje de viajeros, denominados como Equipos de Control de Validación (ECV), según las especificaciones de la Estación 4.0 que se incluyen en el pliego. Estos equipos de control de peaje dispondrán de dispositivos lectores validadores de títulos en formato de tarjeta sin contacto (Tipo A y B) para su integración en el Proyecto de Billética Inteligente de Transporte (BIT) desarrollado en el CRTM, tanto en entrada como en salida. También funcionarán con NFC y EMV tal y como se ha detallado anteriormente.
- Reubicación de poste de interfonía. Los equipos de peaje se instalarán formando baterías. Cada batería dispone de un poste de interfonía y lector de tarjeta de personal de METRO. La instalación de los equipos nuevos puede que modifique la distribución de la batería. Por eso será parte del alcance de este pliego la desinstalación del poste de su lugar actual y la instalación en un punto nuevo.
- Suministro e instalación de un ECV que se instalará en el Centro de Desarrollo y Conformidad de la Tecnología sin Contacto (CDC) con el fin de realizar las pruebas de conformidad del CRTM y en dos puntos más (Centro de Formación y A. de Mantenimiento) que METRO especificará.
- Suministro de un (1) pupitre por batería instalada para el control de dicha batería de Peaje.
- Suministro de pantallas de cerramiento en cada vestíbulo para el correcto encauzamiento de la zona de acceso a viajeros.
- Instalación de los equipos y pantallas anteriormente especificados en los vestíbulos de las estaciones objeto de este servicio. Cabe destacar que existe la posibilidad de tener que reubicar las pantallas existentes y a la vez instalar módulos nuevos con el fin de formar una barrera homogénea de pantallas de cerramiento.
- Suministro e instalación de dispositivo de guiado de flujo de viajeros (pictogramas aéreos) para los ECV y ECV-PMR.
- 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.
- Contemplar dos posibilidades en relación con el software para el funcionamiento de los equipos de validación:
 - Integrar el software de la aplicación de negocio para los equipos de peaje, proporcionado por METRO. Dicho software implementa las especificaciones de interoperabilidad de la próxima generación de los equipos de control de peaje (ECV), es compatible y puede ser instalado

en cualquier equipo de peaje de la red de METRO. Es totalmente propiedad de METRO.

- Desarrollar e integrar el nuevo software de la aplicación de negocio para los equipos de peaje, anteriormente mencionado implementando las especificaciones proporcionadas por METRO. Este software sería propiedad de METRO.
- Modificaciones e integración en TCE y TCM que permitan gestionar los nuevos equipos de peaje en remoto.
- Integración de todos los equipos de peaje en COMMIT, PTM y SCADA. Se tienen que integrar todos los equipos instalados: ECV, ECV-PMR, y Pupitres.
- Certificación EMV peaje.
- Pruebas de recepción provisional de los desarrollos entregados.
- Documentación de los sistemas y de su instalación (íntegramente en castellano).
- Formación del personal a distintos niveles.
- Instalación eléctrica para garantizar el suministro energético y obra civil necesaria para instalar las baterías de peaje.

Las características y diseño de los equipos suministrados, permitirán su control y centralización desde el Centro de Control de Instalaciones (CCI), desde el centro de Telemando de Instalaciones y Control de Seguridad (TICS) y desde el Puesto Central de Mando de METRO. Cualquier modificación se haría previa aprobación por el Responsable de Contrato.

Los equipos nuevos se instalarán donde se encuentran los equipos actuales de forma aproximada (ver imágenes a continuación). Cabe destacar que dichas imágenes sirven solo como referencia. En caso de limitaciones arquitectónicas o de otra índole, será el Responsable de Contrato que indicará el lugar exacto de instalación de los equipos nuevos. Con el fin de hacer el trabajo más fácil, cabe la posibilidad que las baterías de peajes nuevas (en algunas estaciones) se instalen por delante o por detrás de las actuales.

Será obligatorio mantener la estación abierta (es decir disponible al público) y como consecuencia las tareas de la instalación se ejecutarán en horario exclusivamente nocturno. Si las condiciones lo permiten y se autoriza por el Responsable de Contrato, se trabajará en horario nocturno y diurno y en hasta 3 turnos incluidos los fines de semana.

En caso de no poder instalar los equipos de peaje dentro de una única noche (es decir cuando no hay servicio de transporte de viajeros), durante el horario de servicio, se debe garantizar que por lo menos el 50% de los equipos de peaje funcionan para controlar los accesos de los viajeros. Es decir, puede que exista un periodo transitorio donde coexistan funcionando los equipos de peaje actuales y los nuevos. Además, es posible que las dos baterías (actual y nueva) no se

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

encuentren exactamente en la misma línea. Es decir, tal y como se explicó anteriormente, puede que la batería nueva se quede instalada por delante o por detrás de la actual.

A continuación, se muestra de forma aproximada el lugar de instalación de los equipos de peaje nuevos en cada una de las estaciones relacionadas con este proyecto. Cabe destacar que tanto el número de equipos por estación como las estaciones seleccionadas pueden variar. En cualquier caso, será el Responsable de Contrato que finalmente indicará el número de equipos y las estaciones donde se ejecutará la instalación.

Estación de Bilbao: Vestíbulo Central.

Se instalan 3 pasos de ancho normal y 2 paso de ancho PMR.

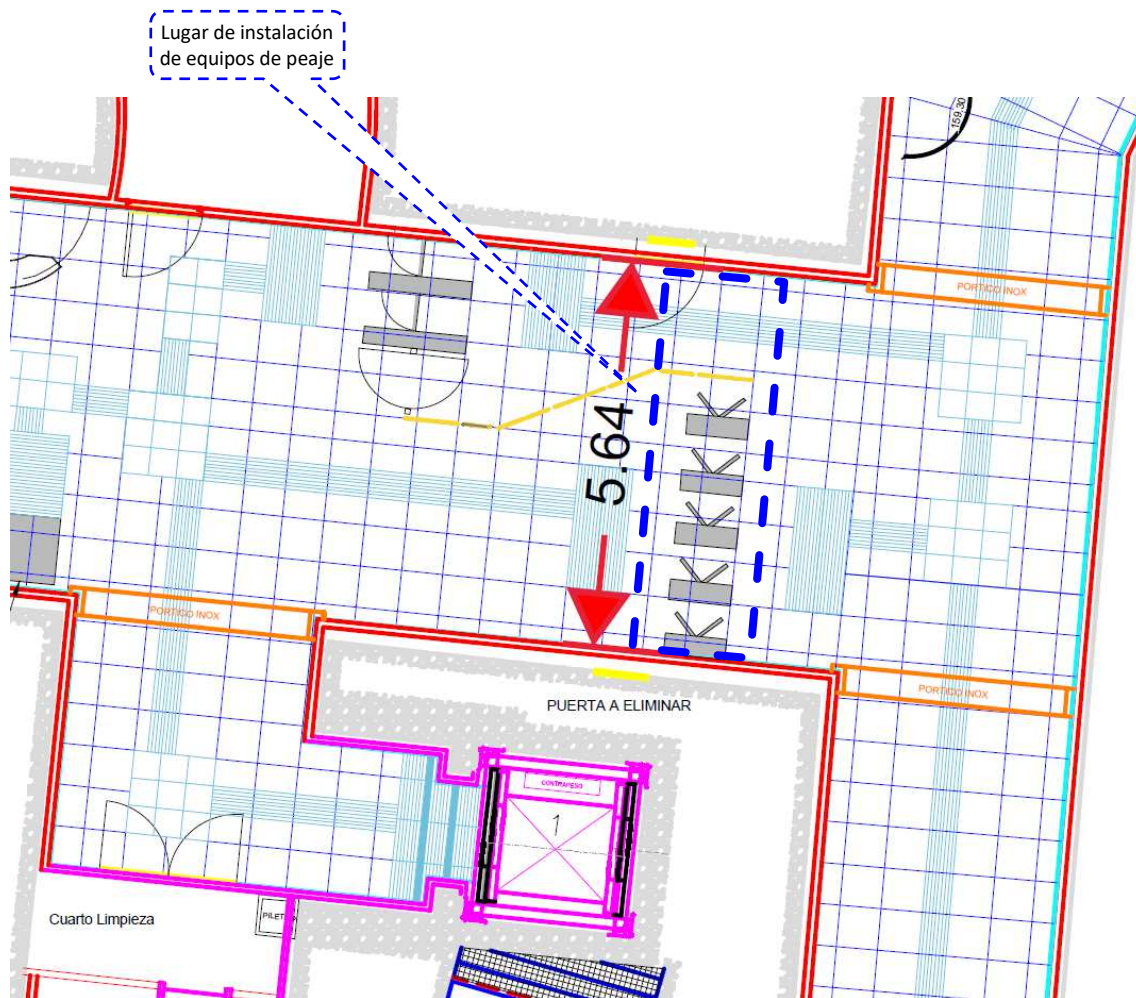


Figura 1: Plano de estación de Bilbao – vestíbulo Central.

Estación de Bilbao: Vestíbulo Luchana.

Se instalan 4 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.

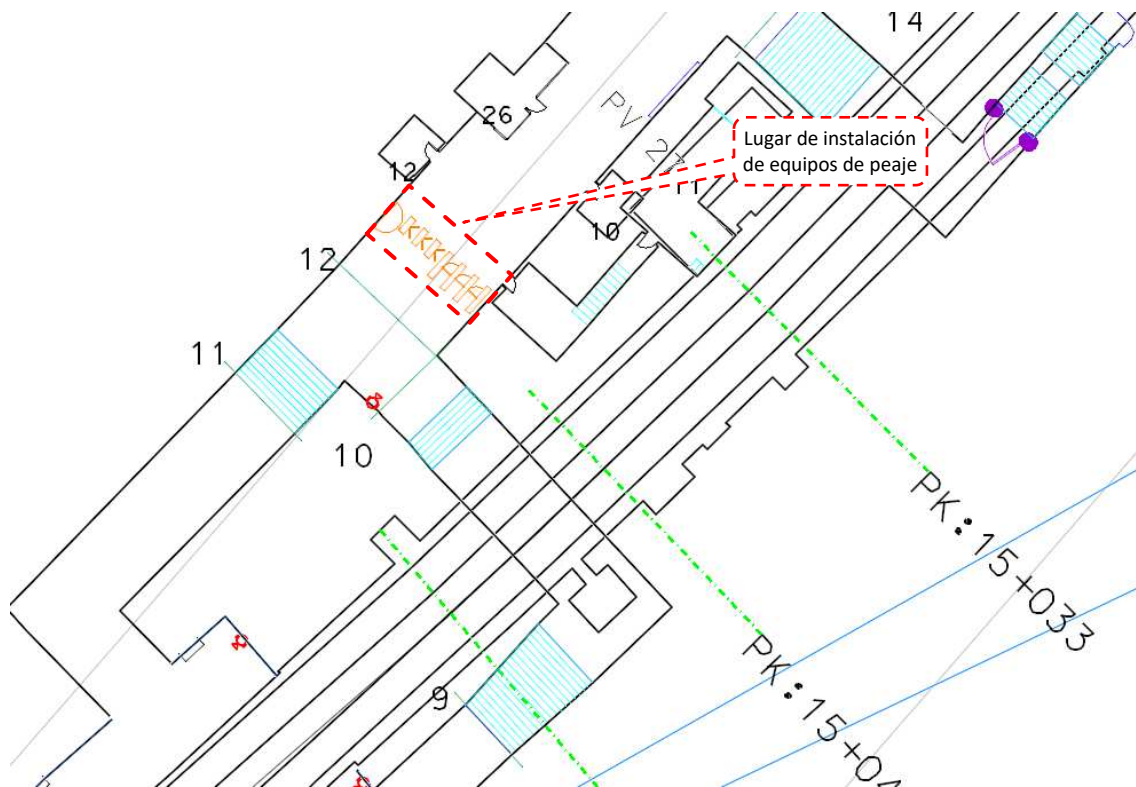


Figura 2: Plano de estación de Bilbao – vestíbulo Luchana.

Estación de Tribunal: Vestíbulo Barceló.

Se instalan 3 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.

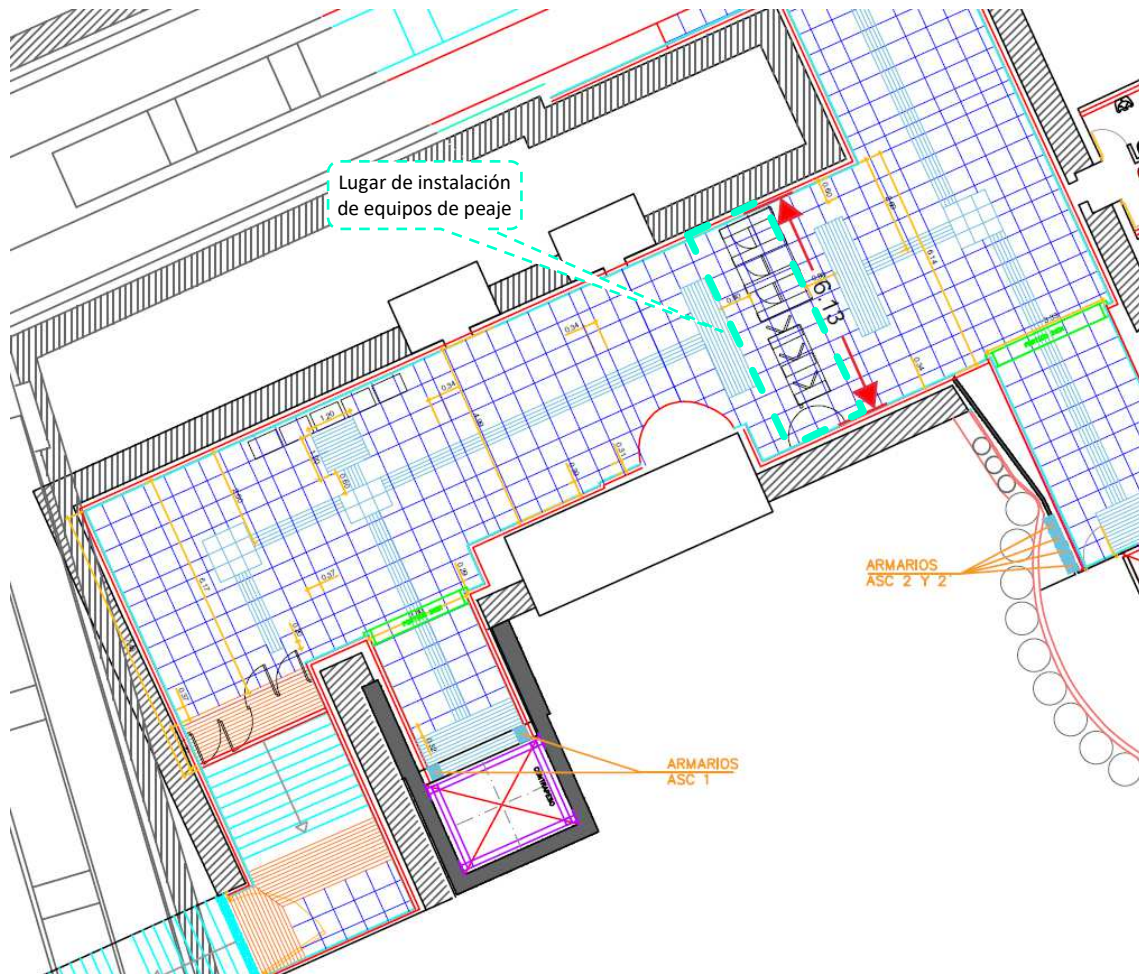


Figura 3: Plano de estación de Tribunal – vestíbulo Barceló.

Estación de Tribunal: Vestíbulo Tribunal.

Se instala 1 paso de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.

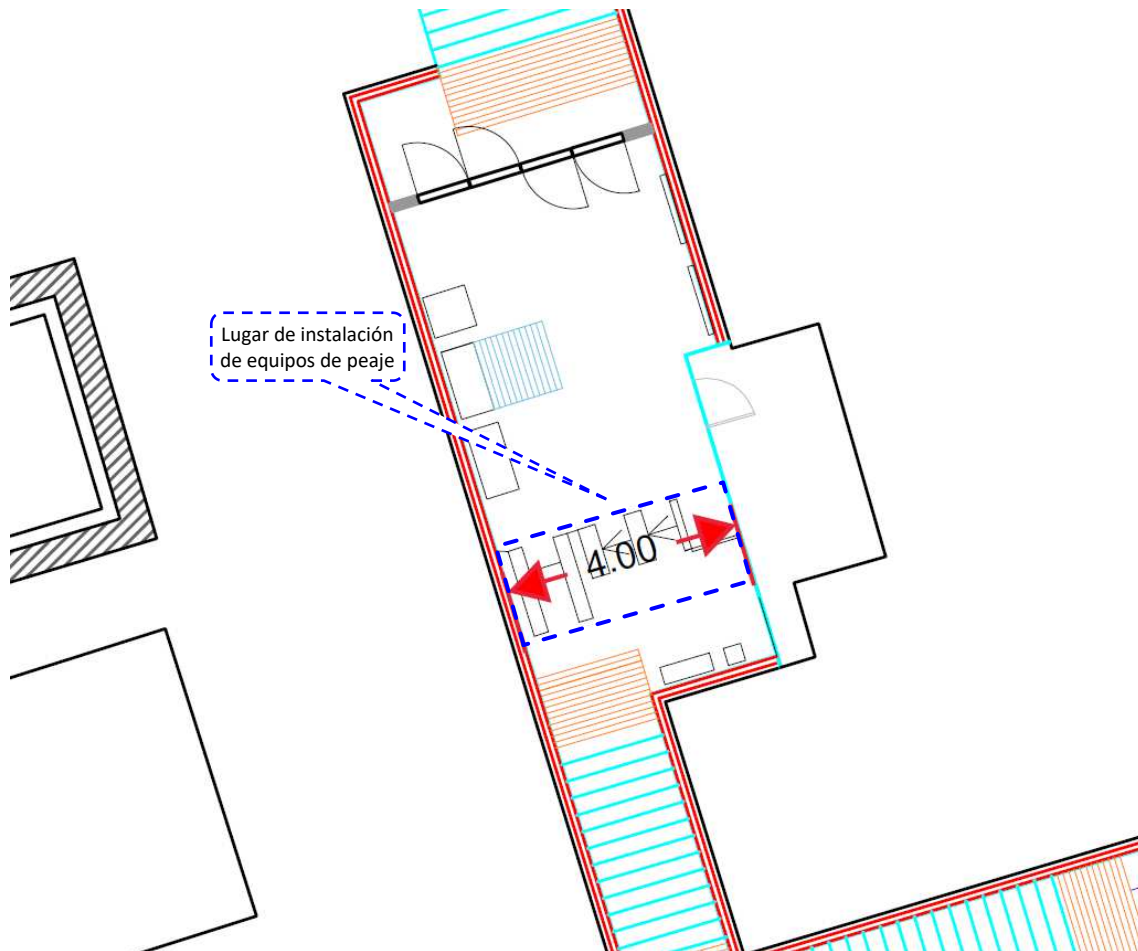


Figura 4: Plano de estación de Tribunal – vestíbulo Tribunal.

Estación de Alfonso XIII: Vestíbulo Único.

Se instalan 4 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.

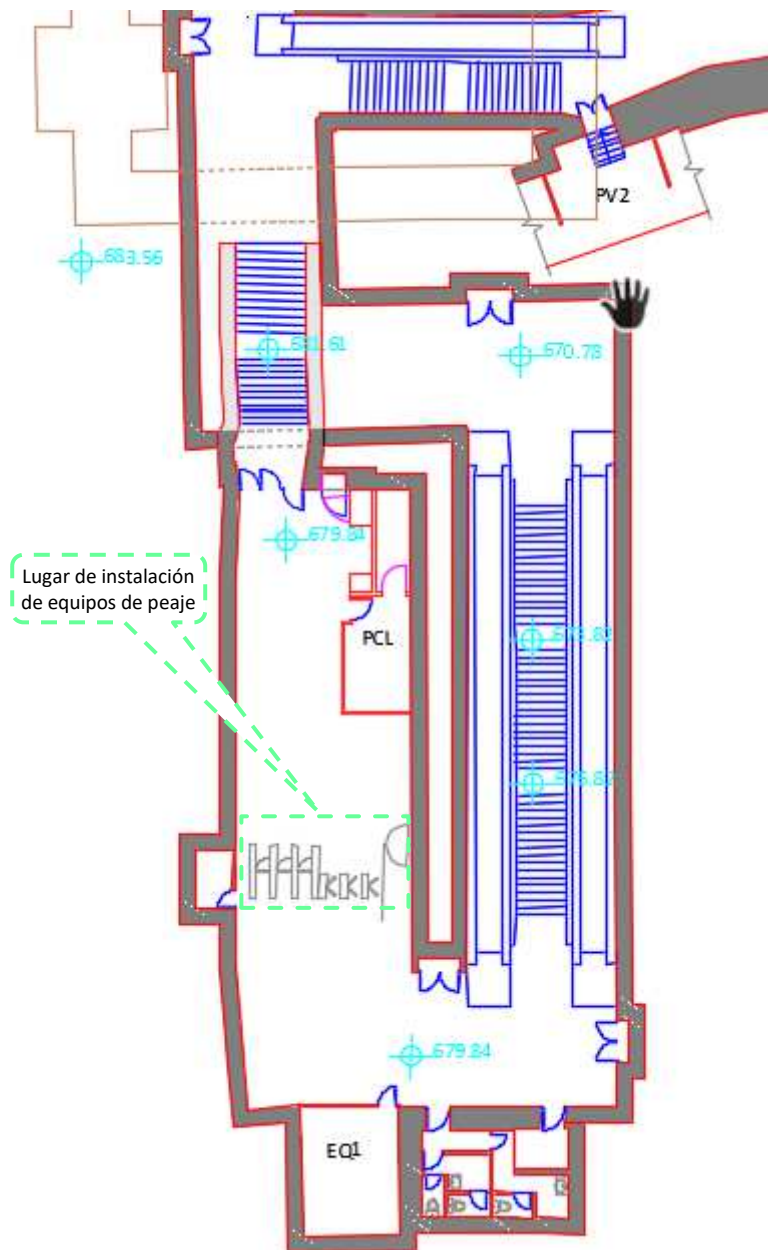


Figura 5: Plano de estación de Alfonso XIII – vestíbulo Único.

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN



Estación de Arturo Soria: Vestíbulo Arturo Soria.

Se instalan 4 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.

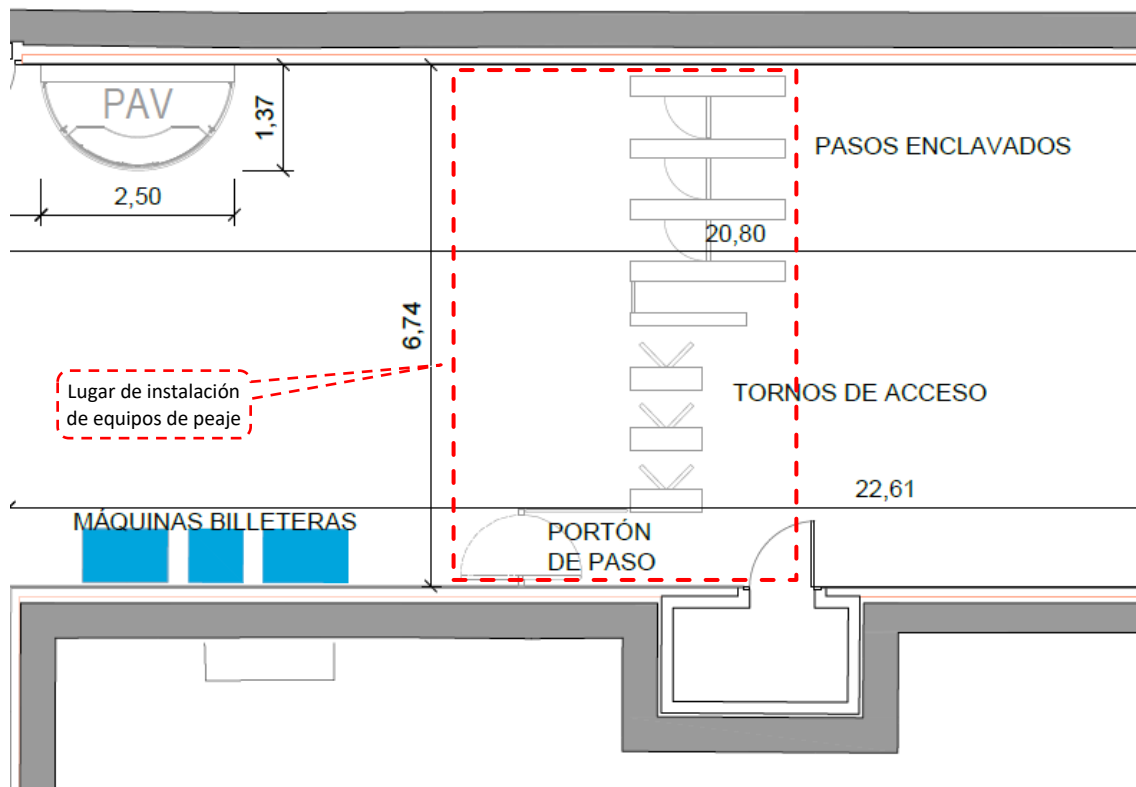


Figura 6: Plano de estación de Arturo Soria – vestíbulo Arturo Soria.

Estación de Arturo Soria: Vestíbulo Ulises.

Se instalan 4 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.

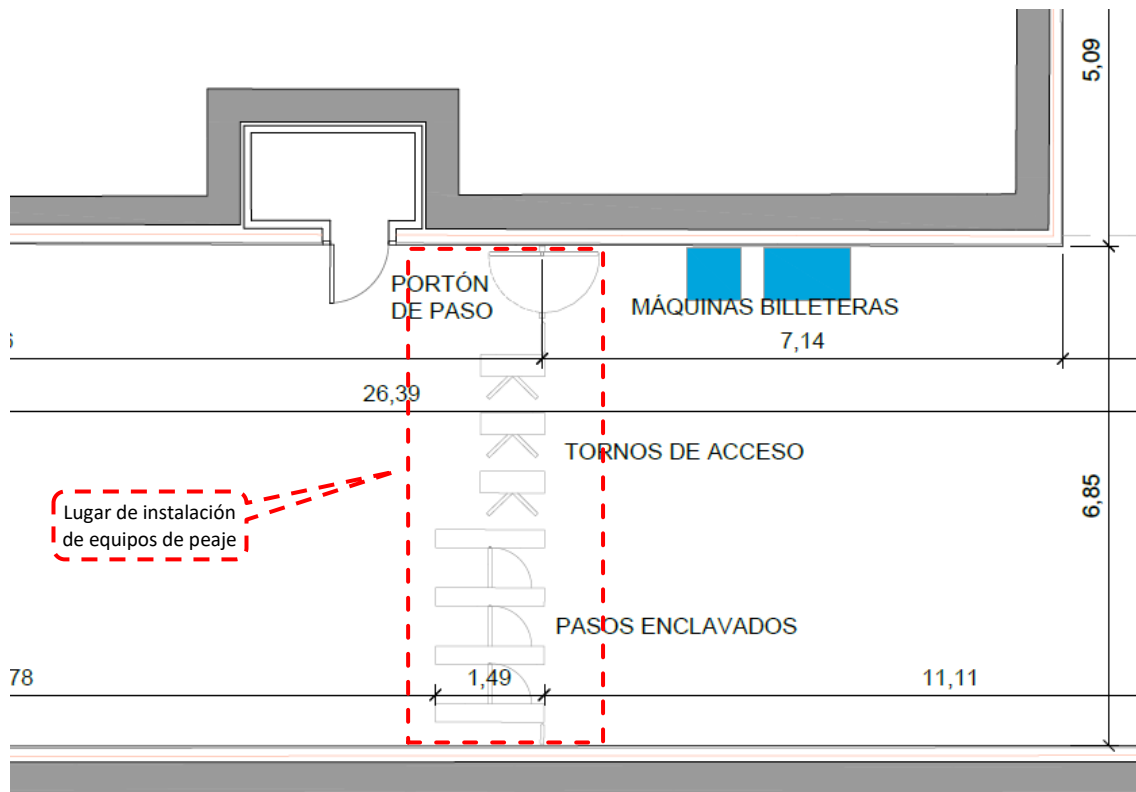


Figura 7: Plano de estación de Arturo Soria – vestíbulo Ulises.

Estación de Ascao: Vestíbulo Único.

Se instalan 4 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.

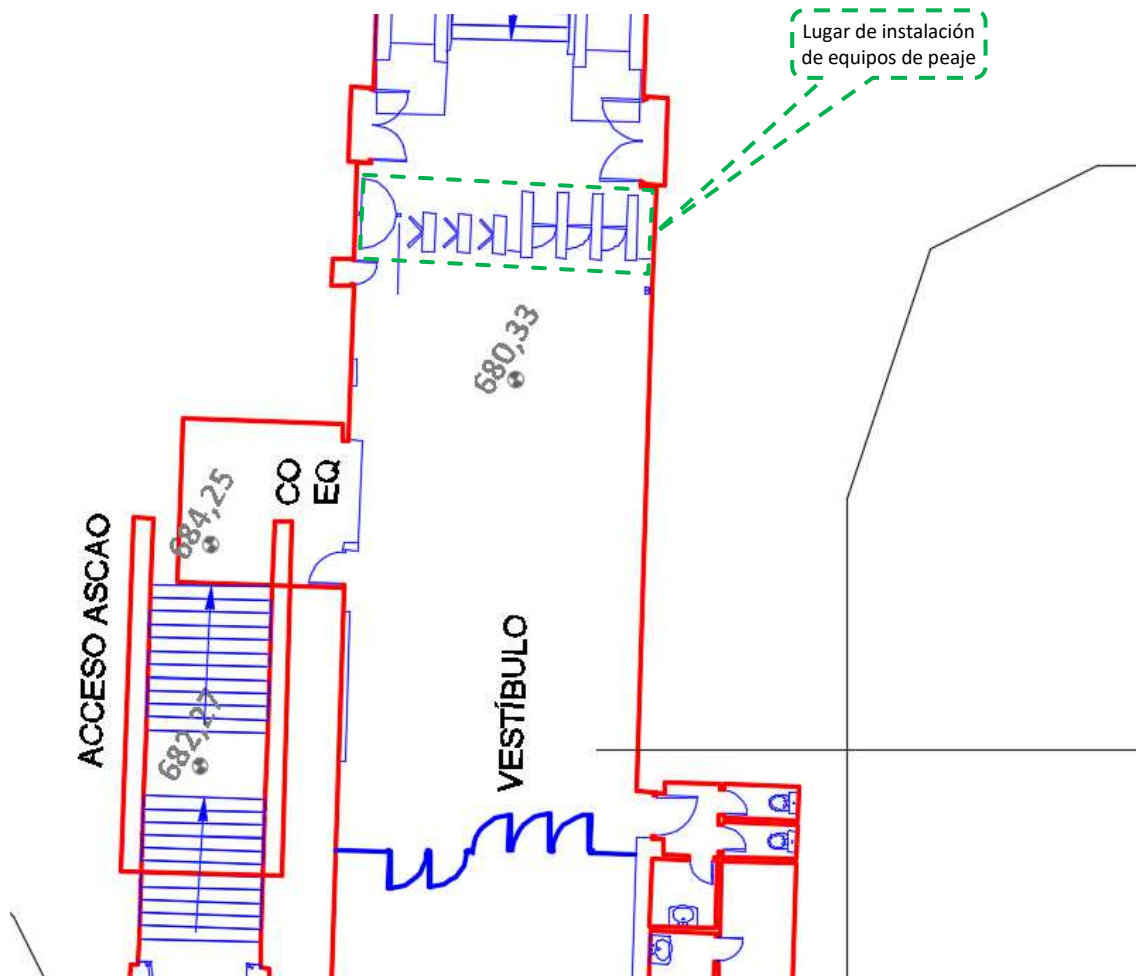


Figura 8: Plano de estación de Ascao – vestíbulo Único.

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

Estación de Esperanza: Vestíbulo Único.

Se instalan 4 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.

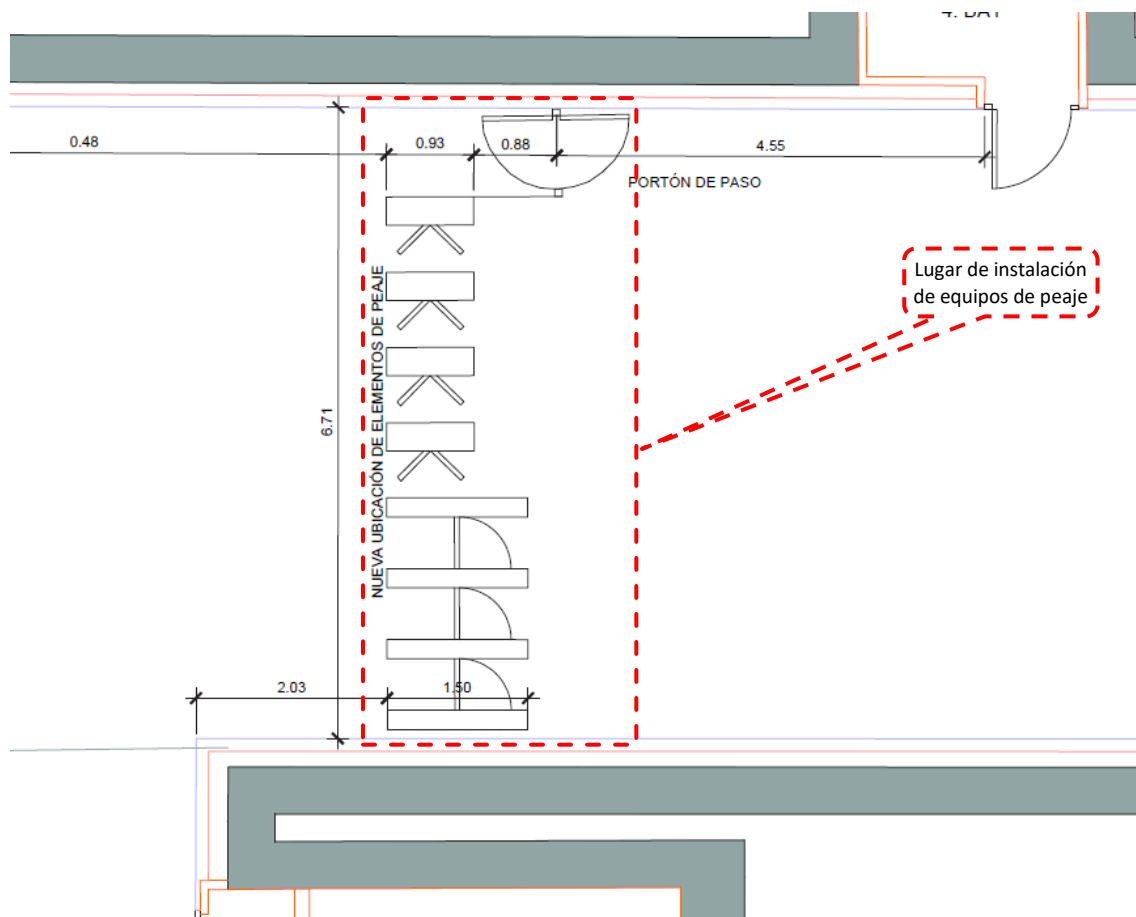


Figura 9: Plano de estación de Esperanza – vestíbulo Único.

Estación de Príncipe de Vergara: Vestíbulo Príncipe de Vergara.

Se instalan 4 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.

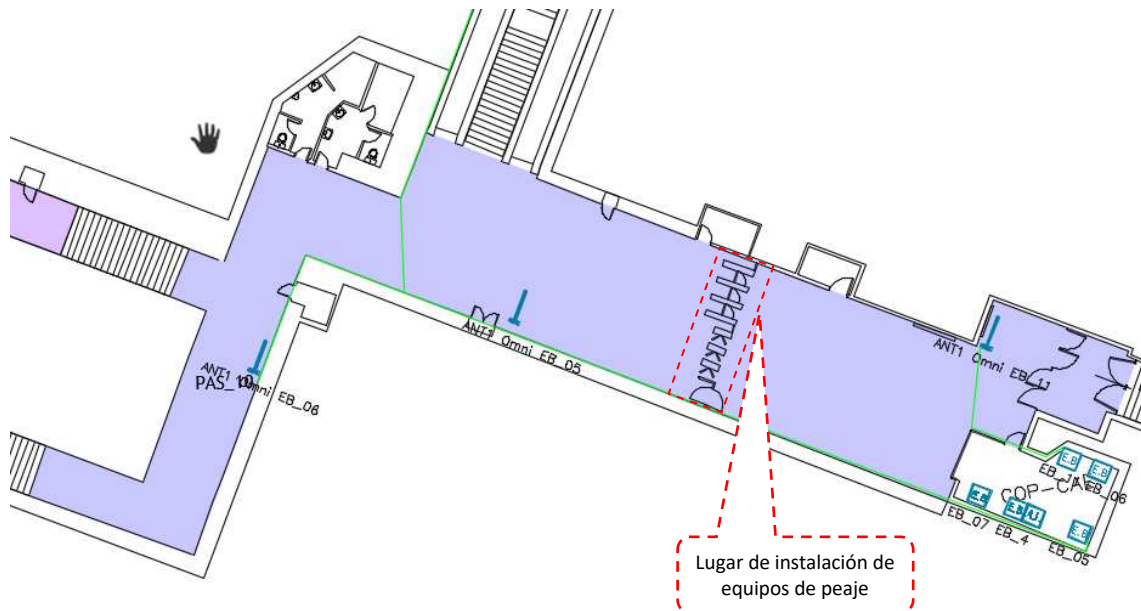


Figura 10: Plano de Príncipe de Vergara – vestíbulo Príncipe de Vergara.

Estación de Príncipe de Vergara: Vestíbulo Príncipe de Vergara/Ascensor.

Se instalan 1 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.

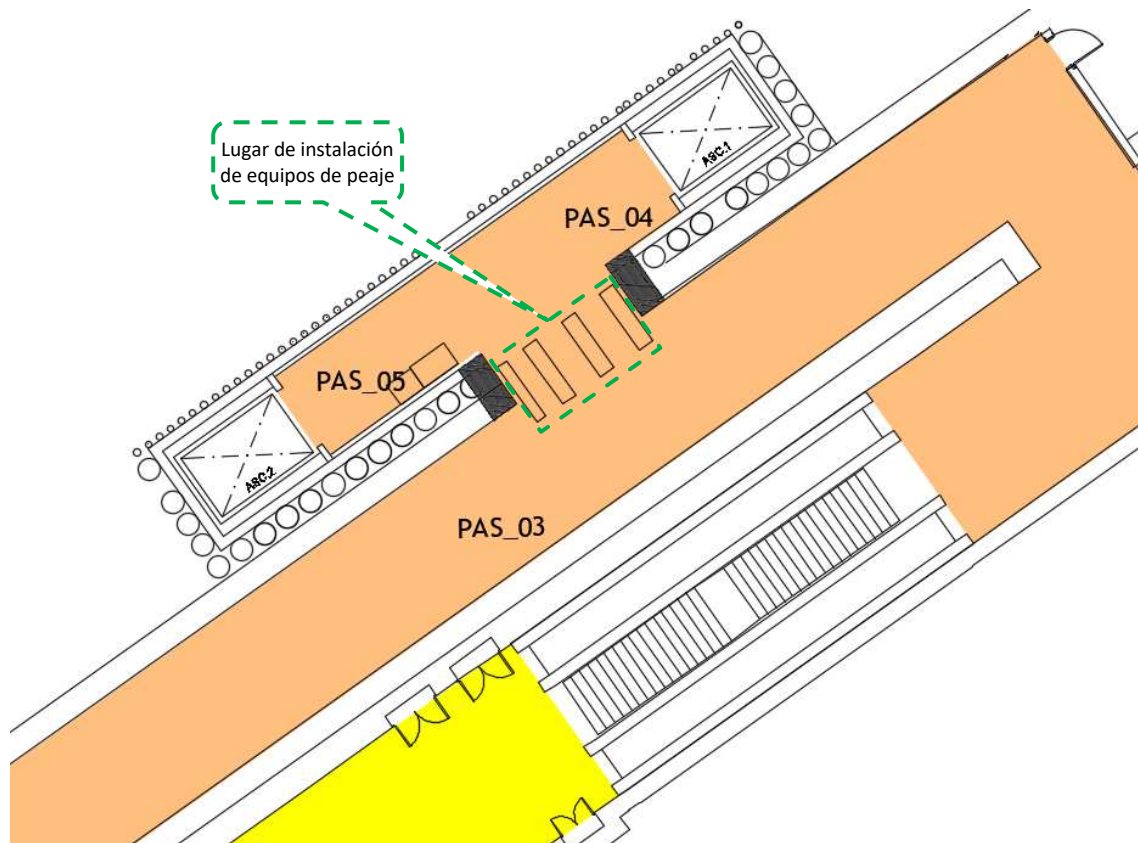


Figura 11: Plano de Príncipe de Vergara – vestíbulo Príncipe de Vergara/Ascensor.

Estación de Pueblo Nuevo: Vestíbulo Vicente Espinel.

Se instalan 3 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.

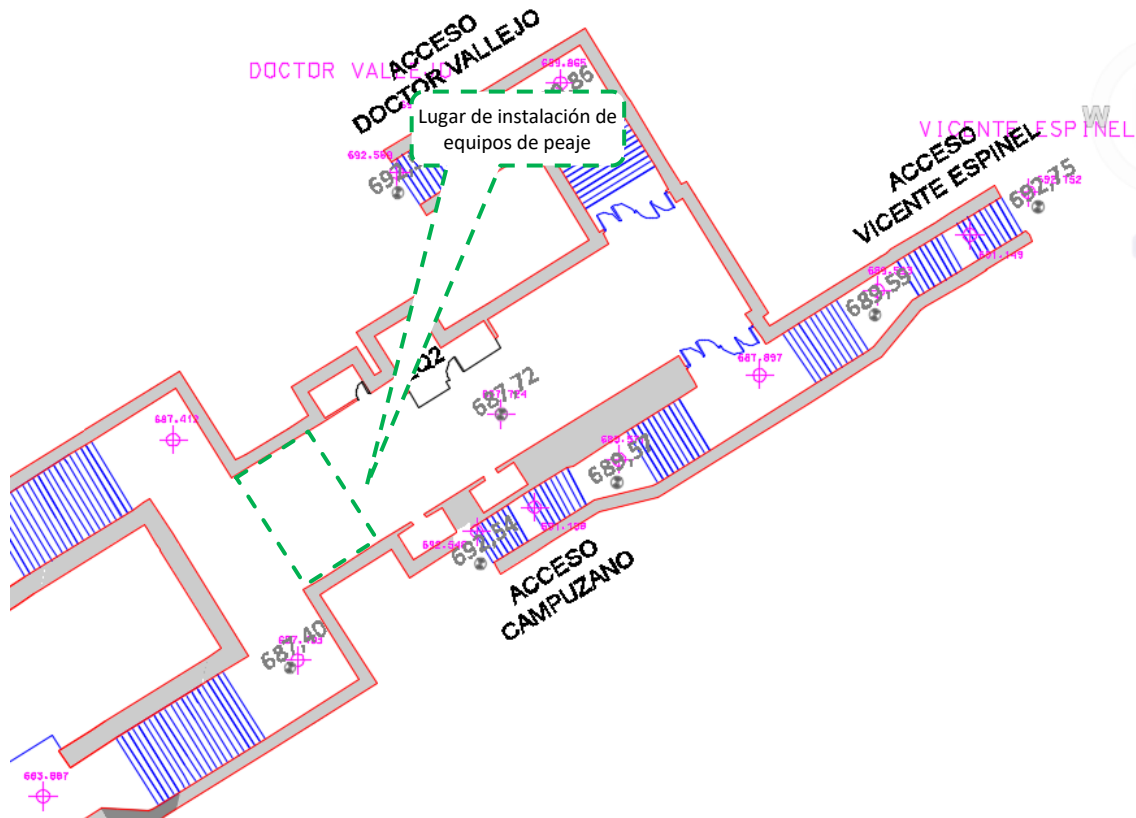


Figura 12: Plano de estación de Pueblo Nuevo – vestíbulo Vicente Espinel.



Se instalan 5 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.

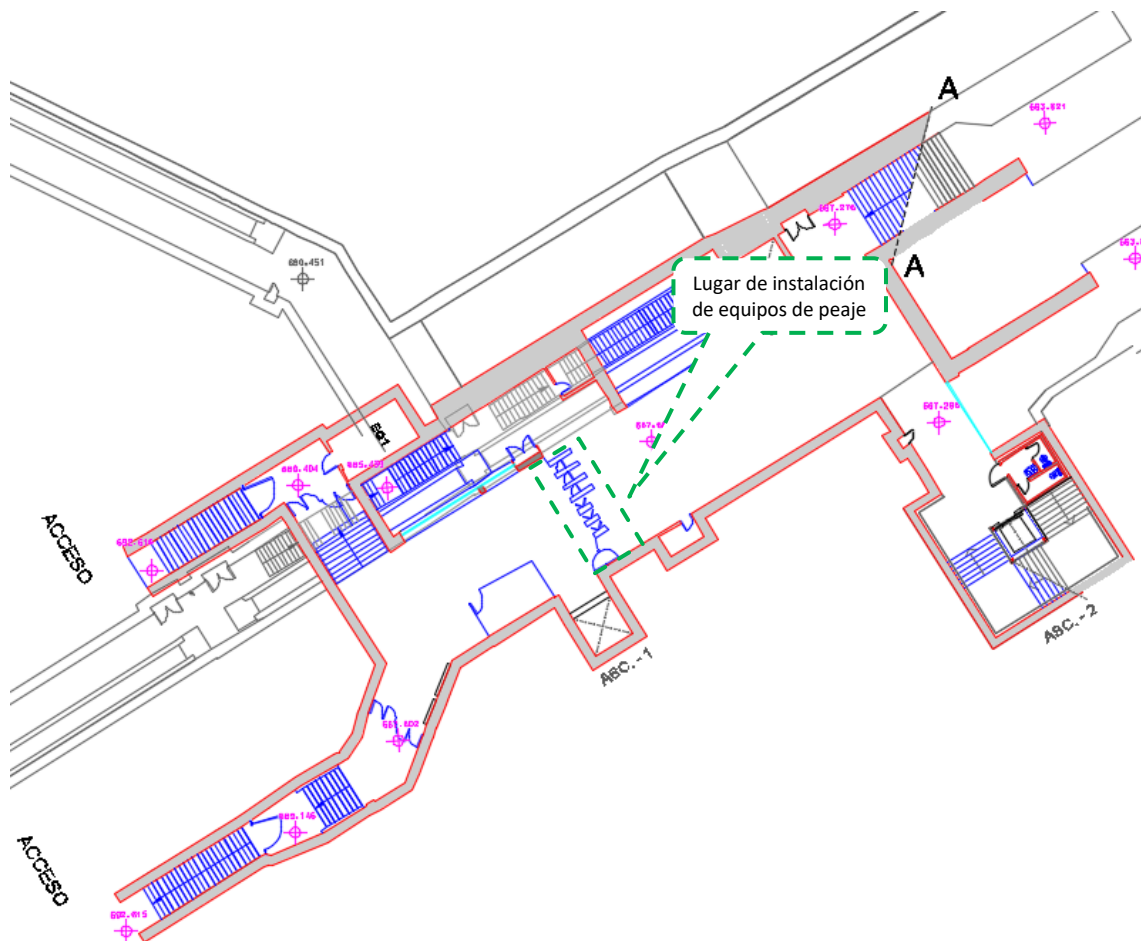


Figura 13: Plano de estación de Pueblo Nuevo – vestíbulo Emili Ferrari.

Estación de Pavones: Vestíbulo Único.

Se instalan 4 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.

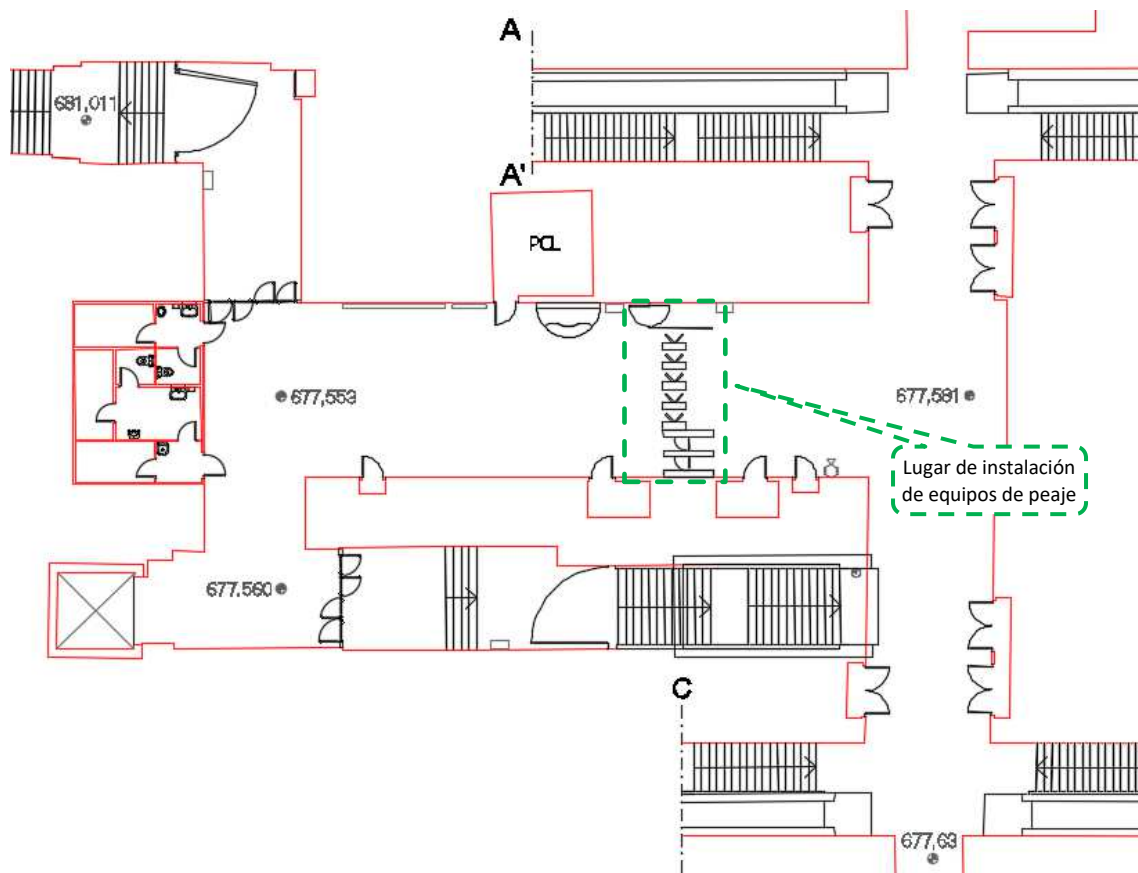


Figura 14: Plano de estación de Pavones – vestíbulo Único.

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

Estación de Barrio de la Concepción: Vestíbulo Barrio de la Concepción.

Se instalan 4 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.

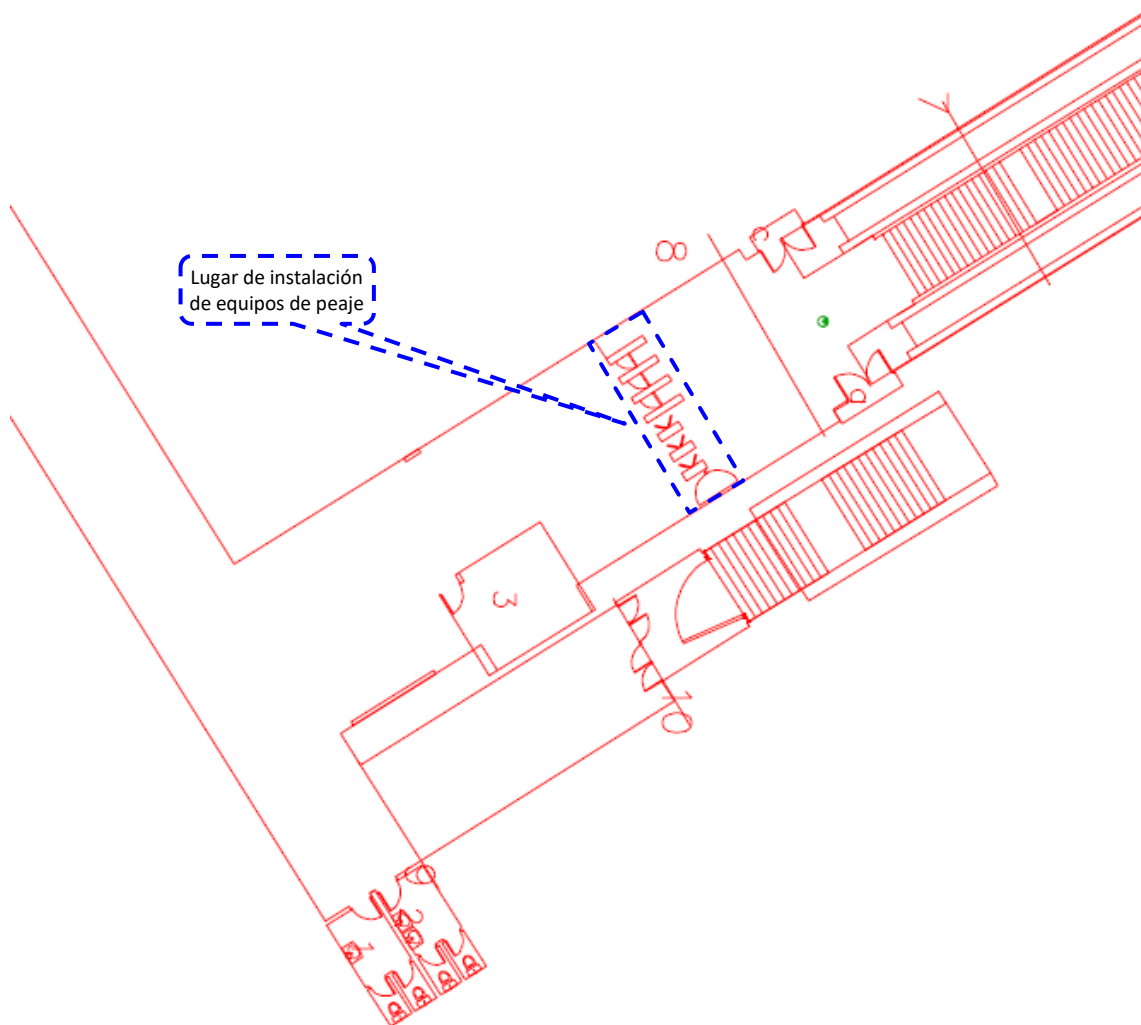


Figura 15: Plano de estación de Barrio de la Concepción – vestíbulo Barrio de la Concepción.

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

Estación de Barrio de la Concepción: Vestíbulo Nuevo con ascensor.

Se instalan 1 pasos de ancho normal y 1 paso de ancho PMR.

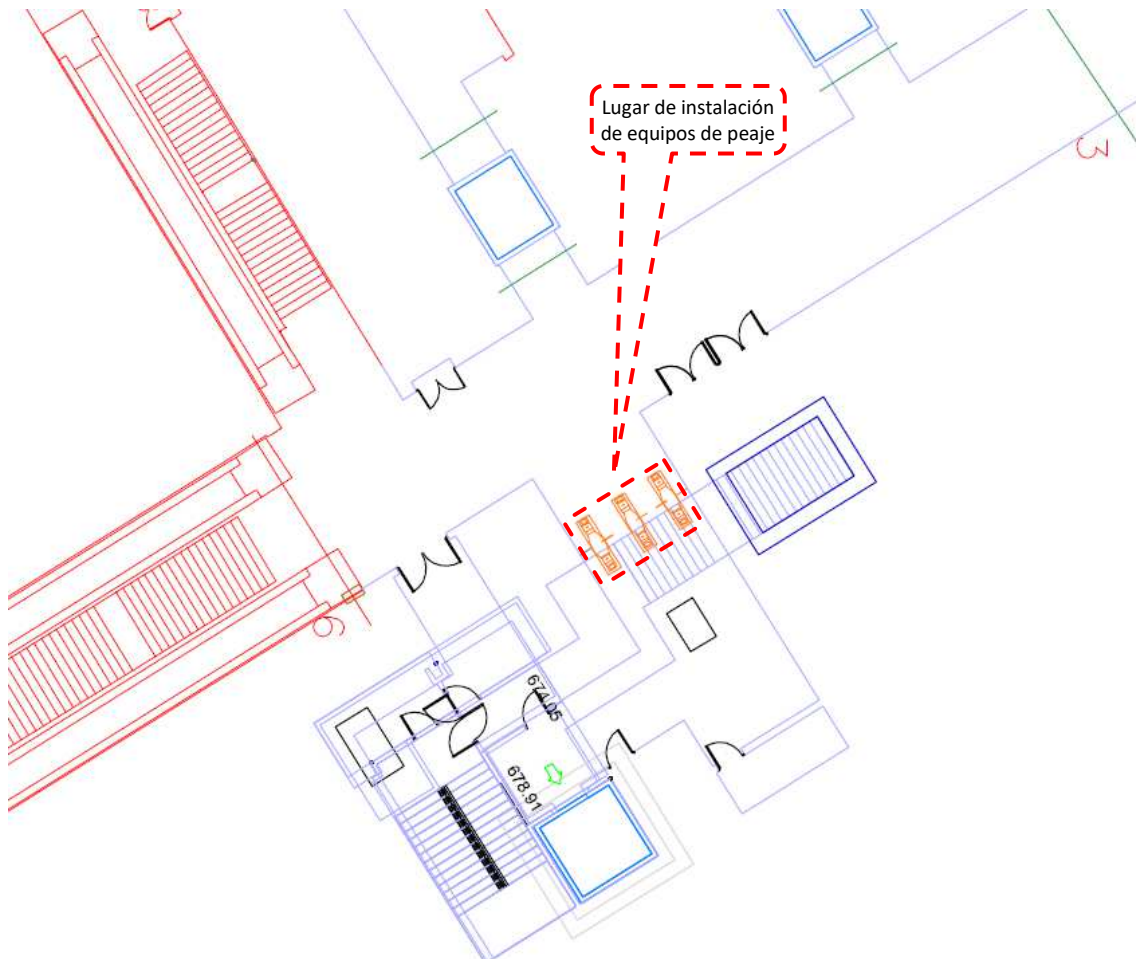


Figura 16: Plano de estación de Barrio de la Concepción – vestíbulo Nuevo con ascensor.

Estación de Portazgo: Vestíbulo Albufera.

Se instalan 3 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.

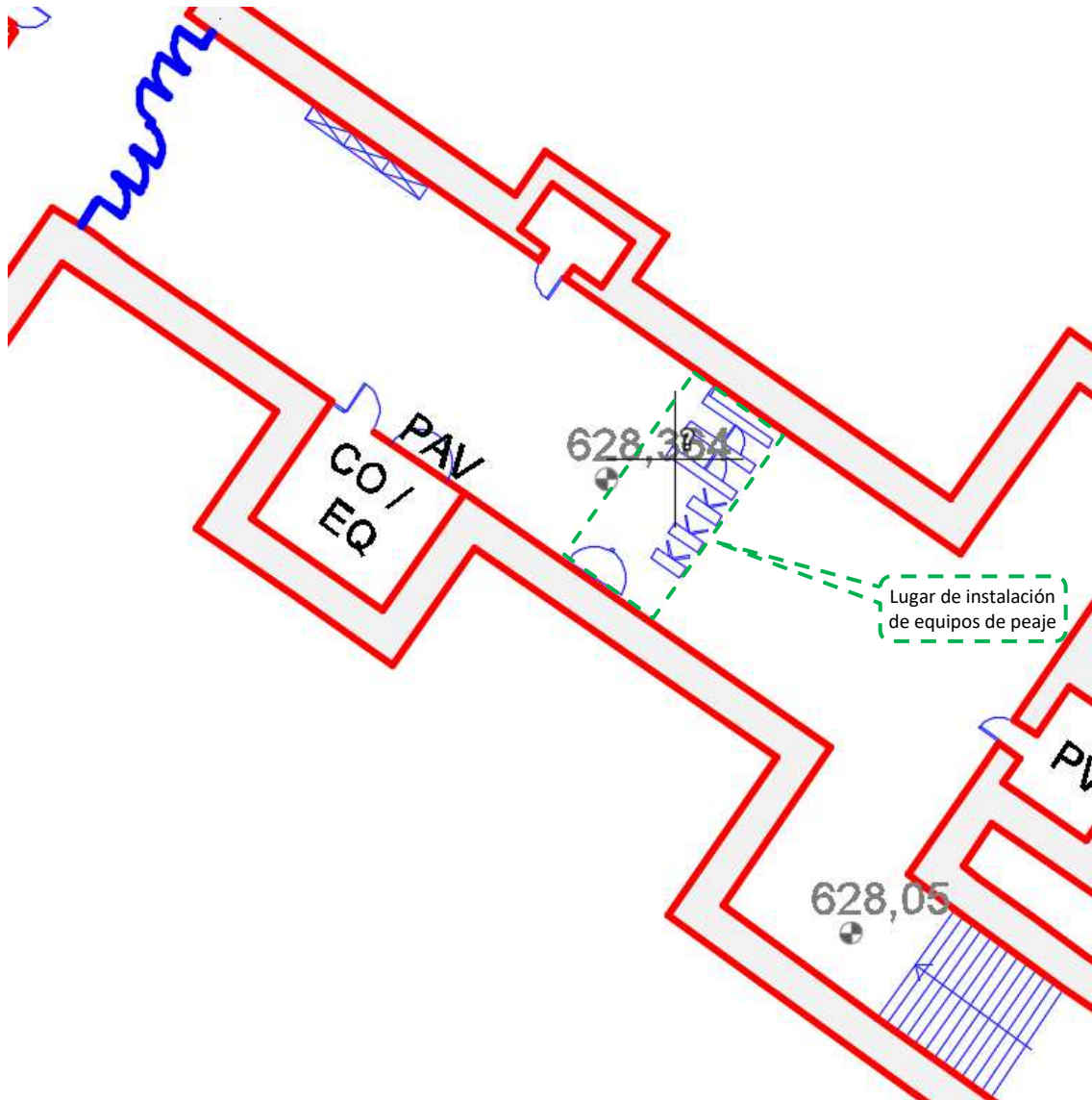


Figura 17: Plano de estación de Portazgo– vestíbulo Albufera.

Estación de Portazgo: Vestíbulo Palomeras.

Se instalan 3 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.

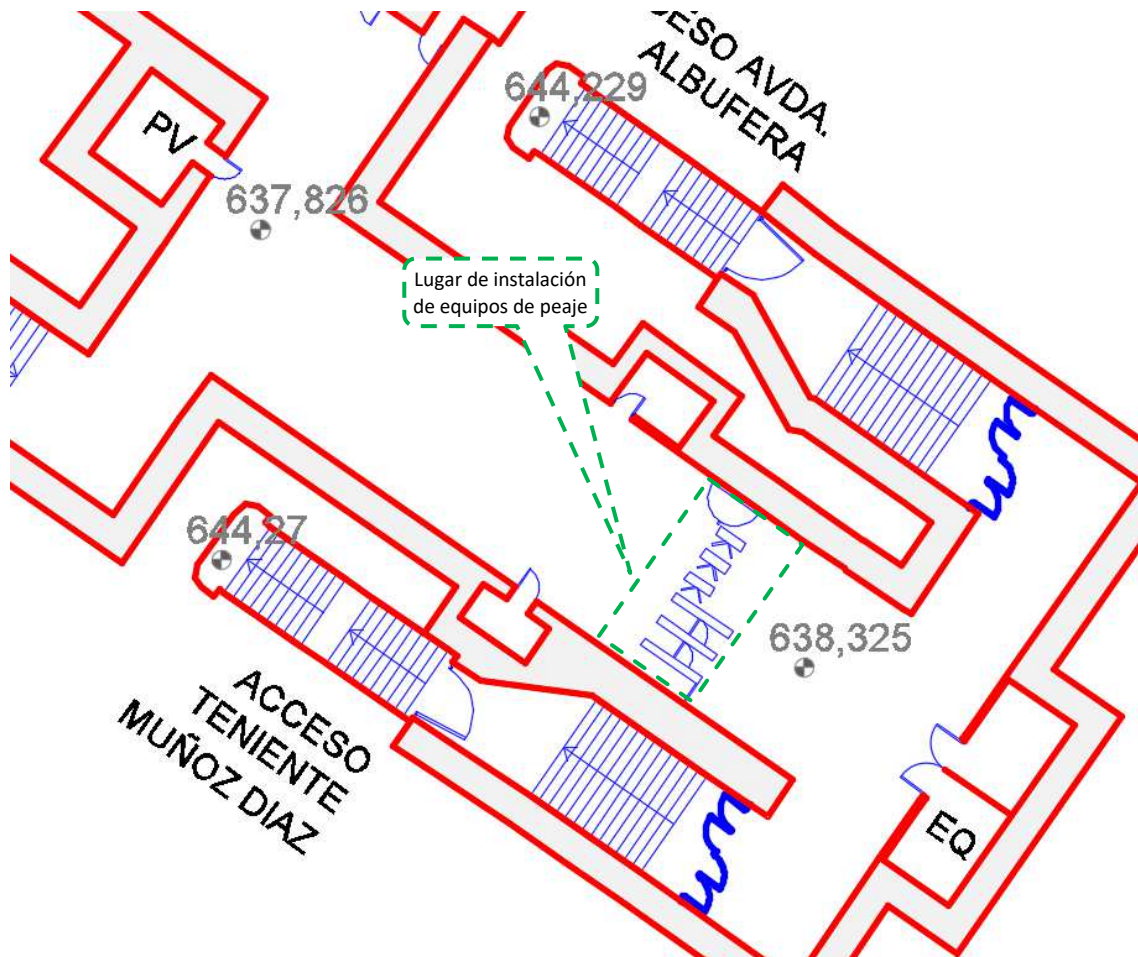


Figura 18: Plano de estación de Portazgo-vestíbulo Palomeras.

Estación de Portazgo: Vestíbulo Josefa Díaz.

Se instalan 2 pasos de ancho PMR.

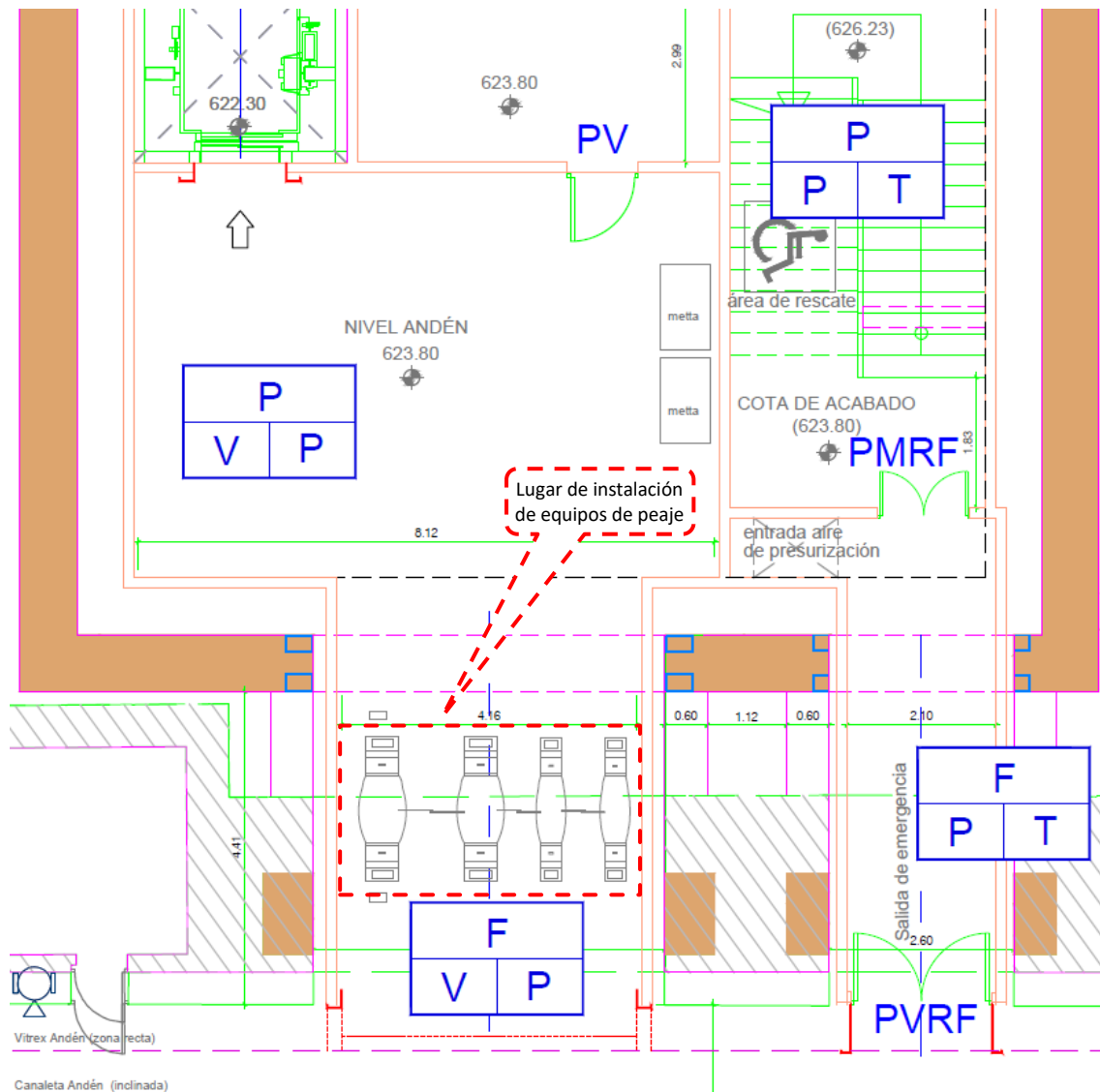


Figura 19: Plano de estación de Portazgo- vestíbulo Josefa Díaz.

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

Estación de Portazgo: Vestíbulo Payaso Fofó.

Se instalan 2 pasos de ancho PMR.

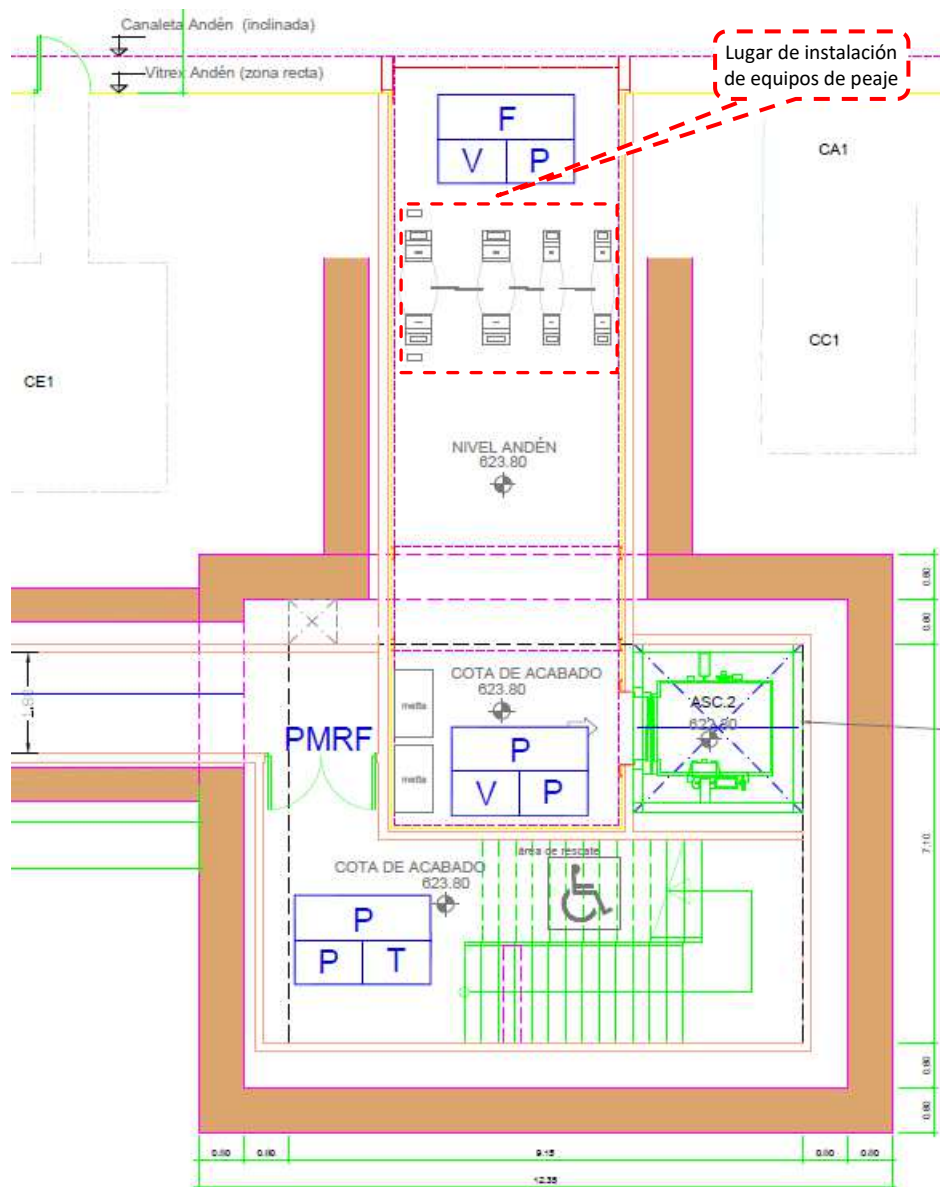


Figura 20: Plano de estación de Portazgo – vestíbulo Payaso Fofó.

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

Estación de Príncipe Pio: Vestíbulo Paseo de la Florida.

Se instalan 12 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.



Figura 21: Plano de estación de Príncipe Pio – vestíbulo Paseo de la Florida.

Batería 3: Se instalan 4 pasos de ancho normal y 1 pasos de ancho PMR.



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

A continuación, se resumen los pasos a instalar dentro del LOTE 1 desglosando por estación y vestíbulo:

No.	Estación	Vestíbulo	Batería	Pasos Ancho Normal (0,7m)	Pasos PMR (1,0m)
1	Bilbao	Central	1	3	2
		Luchana	1	4	2
2	Tribunal	Barceló	1	3	2
		Tribunal	1	1	2
3	Alfonso XIII	Único	1	4	2
4	Arturo Soria	Arturo Soria	1	4	2
		Ulises	1	4	2
5	Ascao	Único	1	4	2
6	Esperanza	Único	1	4	2
7	P. Vergara	P. Vergara	1	4	2
		P. Vergara / Ascensor	1	1	2
8	Pueblo Nuevo	Vicente Espinel	1	3	2
		Emilio Ferrari	1	5	2
9	Pavones	Único	1	4	2
10	B. Concepción	B. Concepción	1	4	2
		Nuevo / Ascensor	1	1	1
11	Portazgo	Albufera	1	3	2
		Palomeras	1	3	2
		Josefa Díaz	1	0	2
		Payaso Fofó	1	0	2
12	Príncipe Pío	Paseo de la Florida	1	12	2

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

No.	Estación	Vestíbulo	Batería	Pasos Ancho Normal (0,7m)	Pasos PMR (1,0m)
		RENFE	1A	8	1
			1B	8	1
			31C	4	1
13	Equipos adicionales	-	-	4	0
-	-	-	SUMA	95	44
-	-	-		TOTAL	139

Tabla 3: Pasos de peaje a instalar dentro del LOTE 1.

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

Estación de Nuevos Ministerios: Vestíbulo Orense.

Se instalan 5 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.

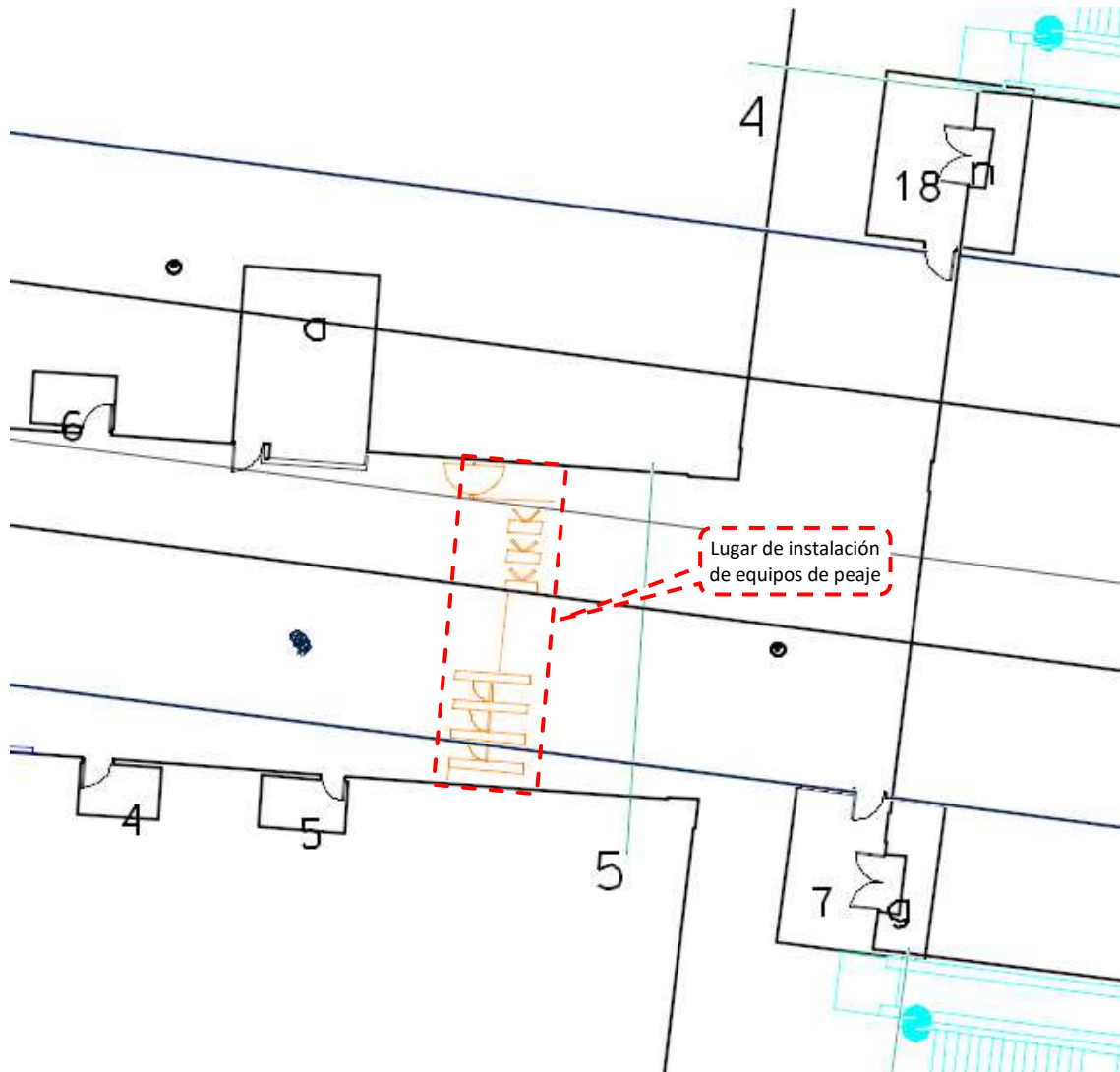


Figura 23: Plano de estación de Nuevos Misterios – vestíbulo Orense.

Estación de Nuevos Ministerios: Vestíbulo RENFE Centro Comercial.

Se instalan 6 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.

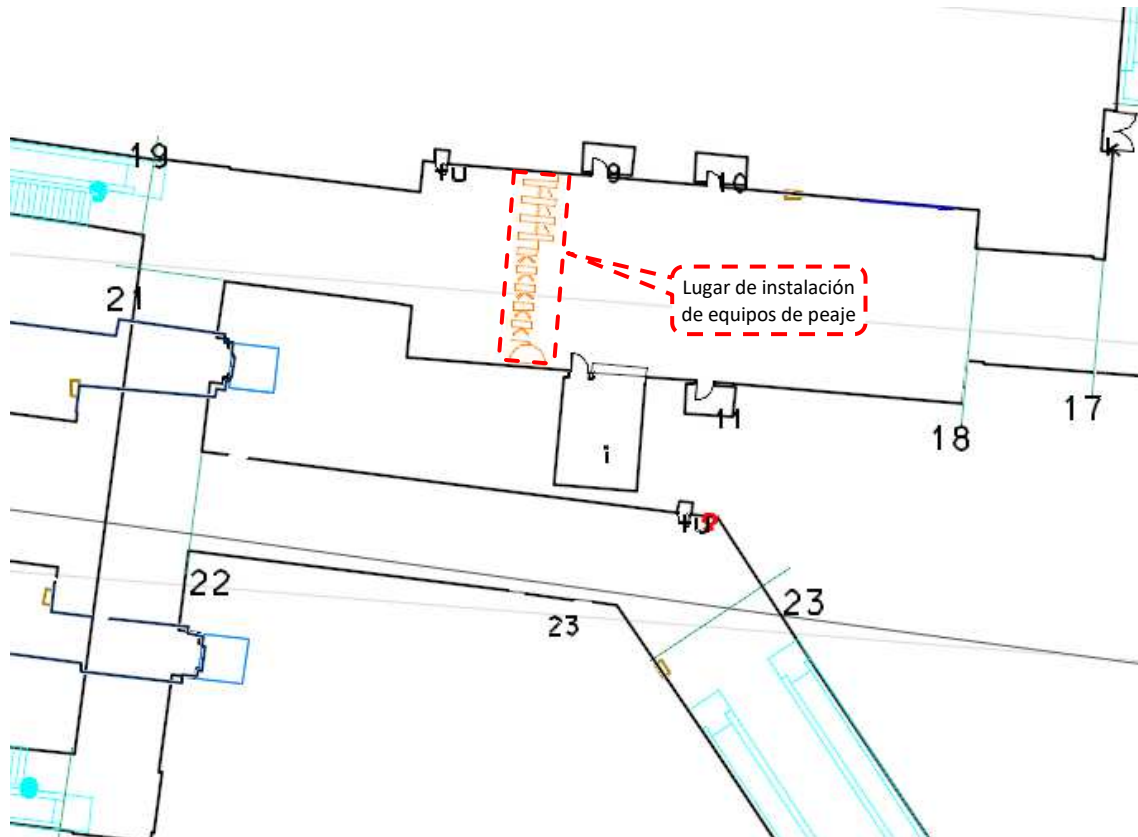


Figura 24: Plano de estación de Nuevos Misterios – vestíbulo RENFE Centro Comercial.

Estación de Nuevos Ministerios: Vestíbulo RENFE Distribuidor.

Se instalan 11 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.

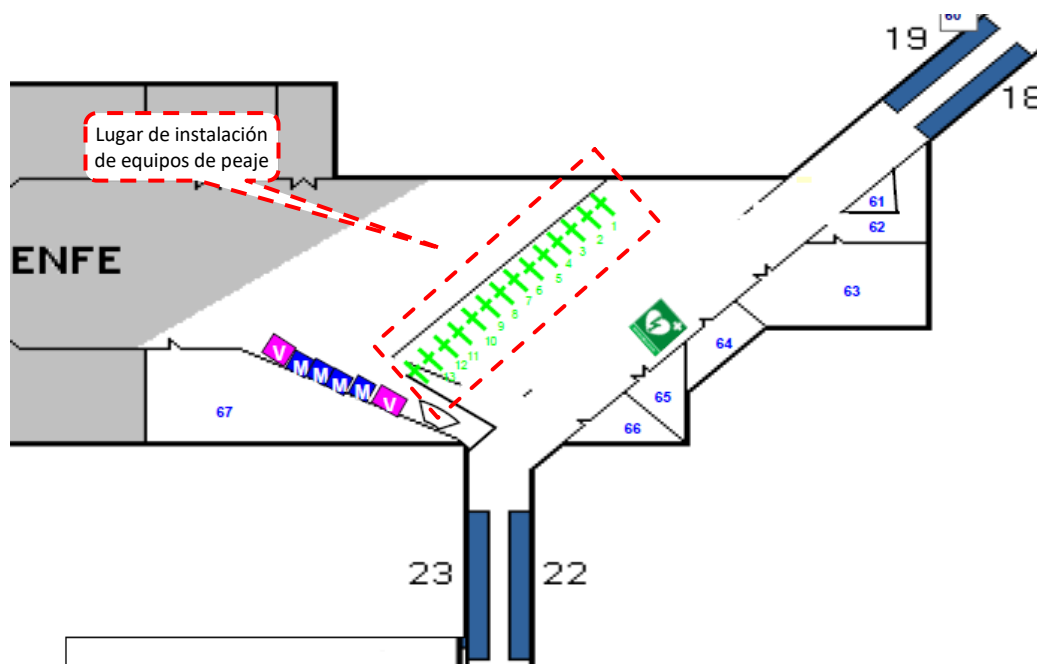


Figura 25: Plano de estación de Nuevos Misterios – vestíbulo RENFE Distribuidor.

Estación de Nuevos Ministerios: Vestíbulo Castellana.

Se instalan 9 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.

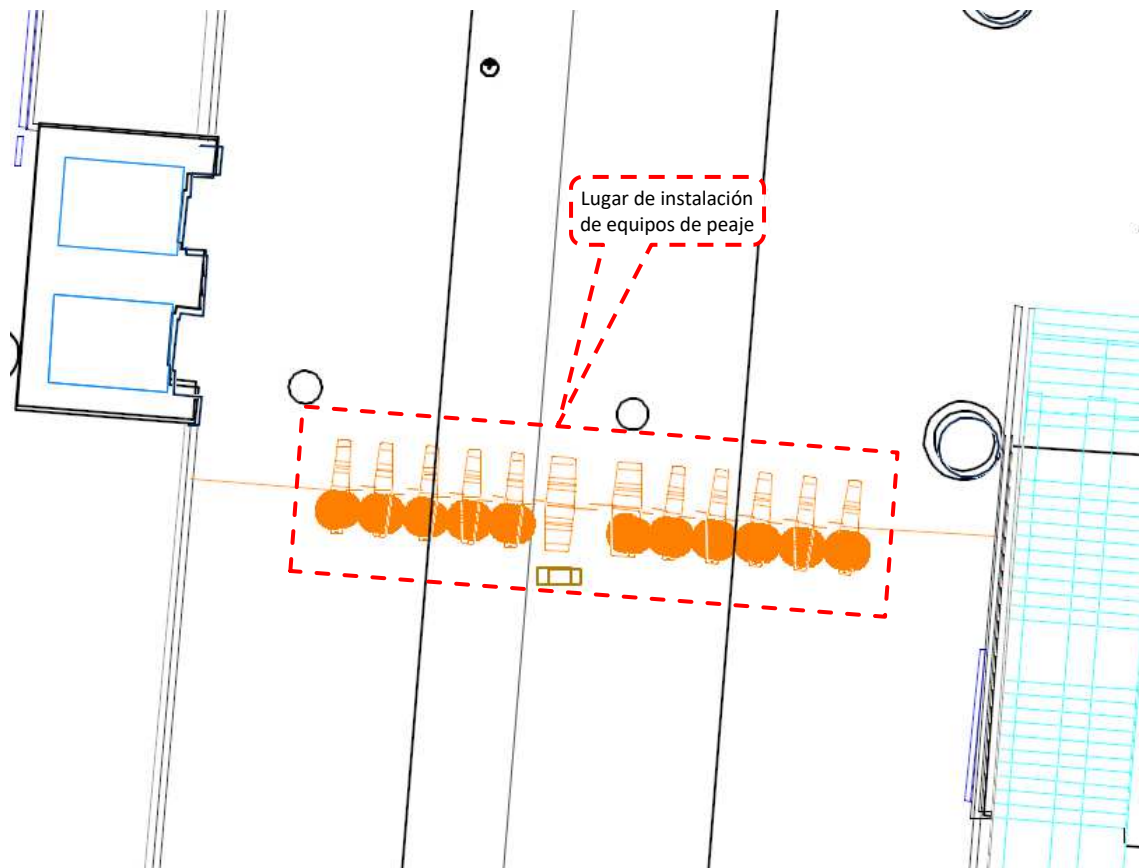


Figura 26: Plano de estación de Nuevos Misterios – vestíbulo Castellana.

Estación de Nuevos Ministerios: Vestíbulo RENFE a L10.

Segmento A: Se instalan 9 pasos de ancho normal y 1 paso de ancho PMR.

Segmento B: Se instalan 3 pasos de ancho normal y 1 paso de ancho PMR.

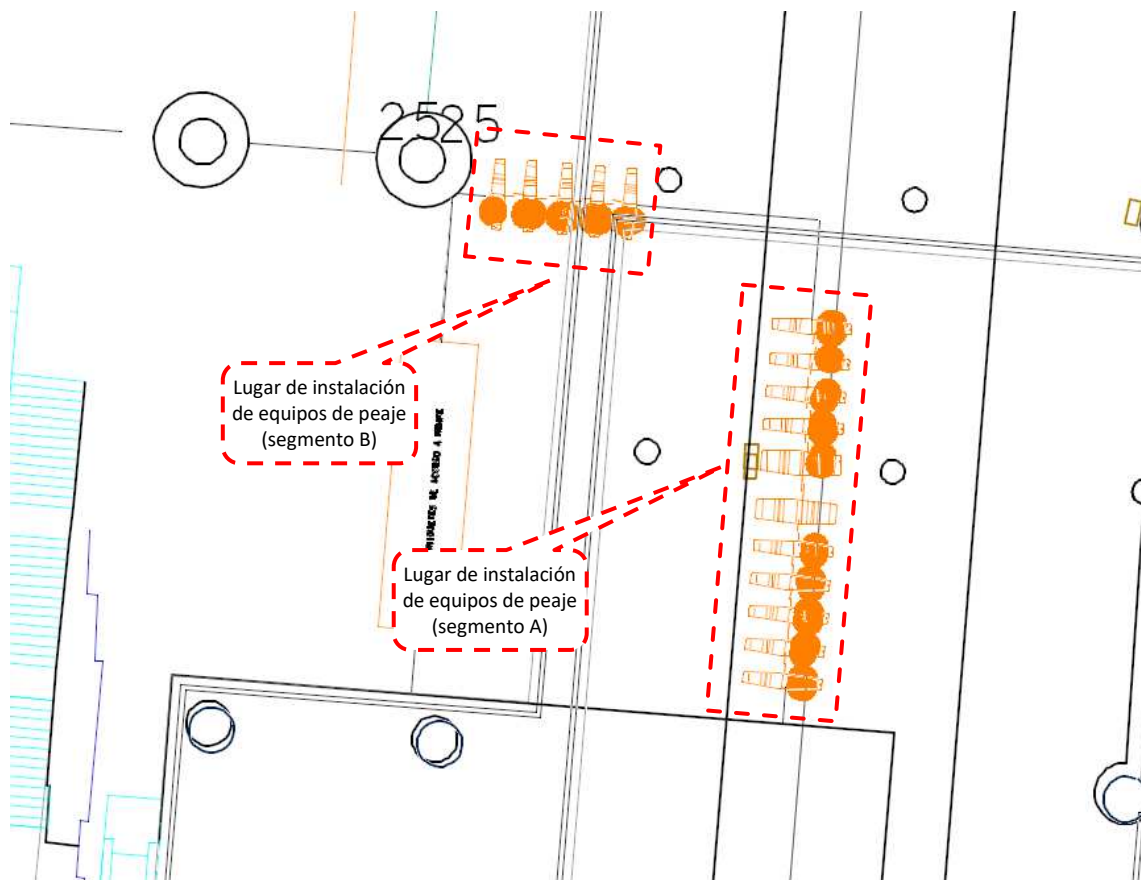


Figura 27: Plano de estación de Nuevos Misterios – vestíbulo RENFE a L10.

Estación de Nuevos Ministerios: Vestíbulo RENFE a L8.

Se instalan 6 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.

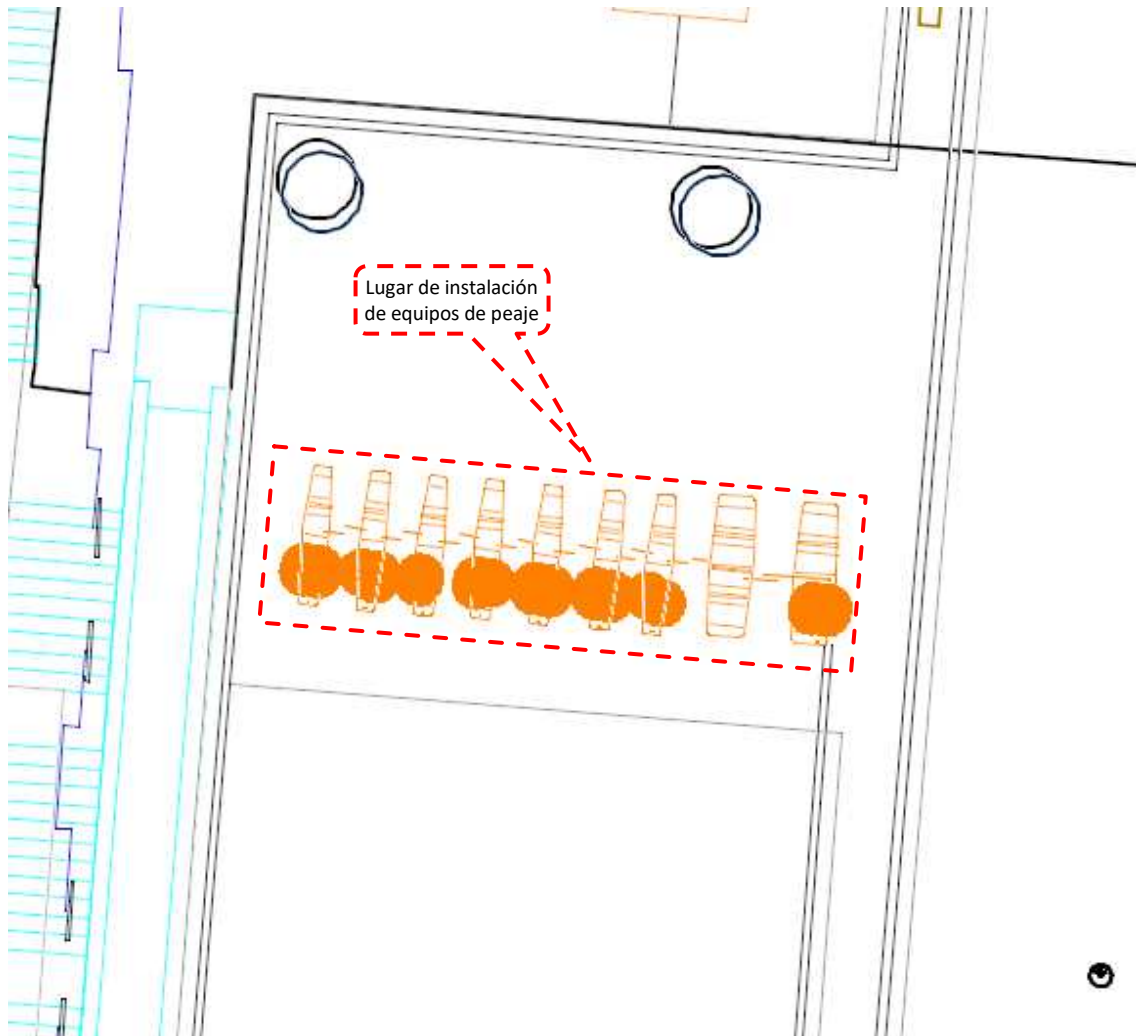


Figura 28: Plano de estación de Nuevos Misterios – vestíbulo RENFE a L8.

Estación de Colombia: Vestíbulo Único.

Se instalan 7 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.



Figura 29: Plano de estación de Colombia – vestíbulo Único.

Estación de Pinar del Rey: Vestíbulo Único.

Se instalan 5 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.

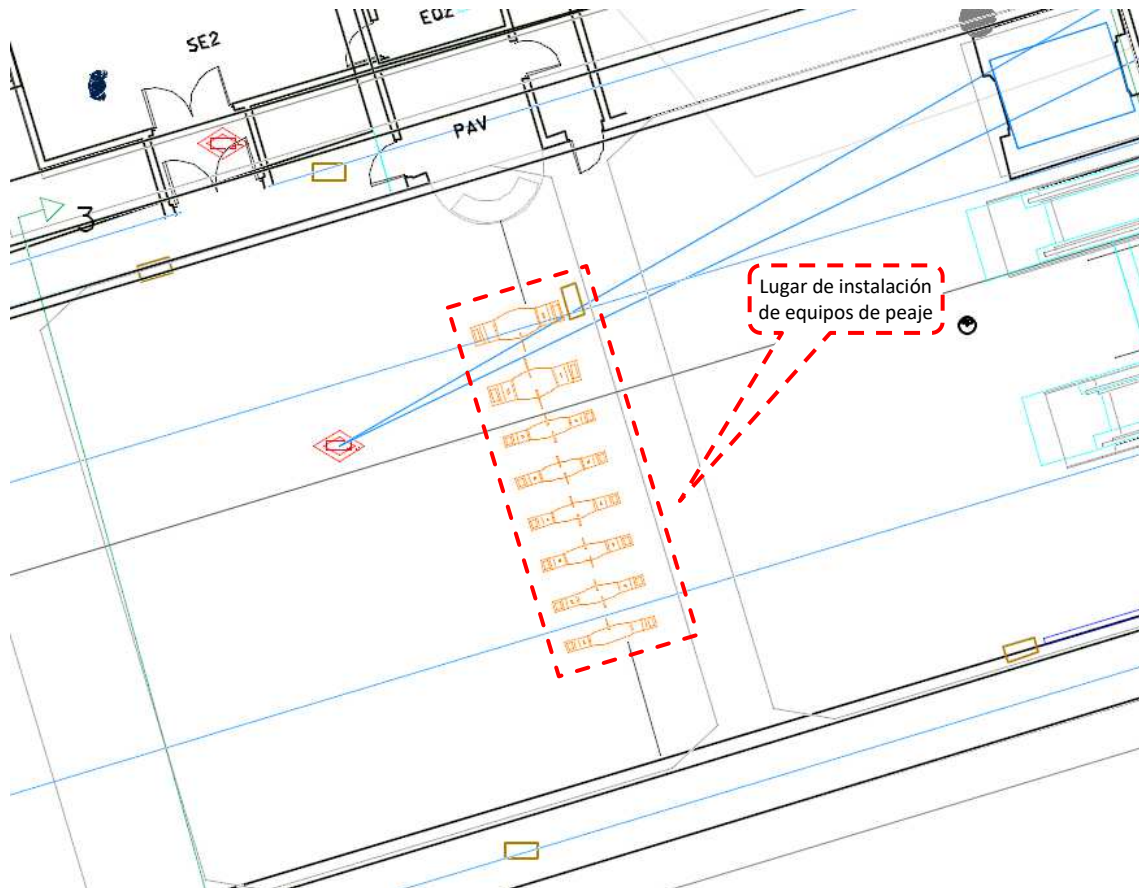


Figura 30: Plano de Pinar del Rey – vestíbulo Único.

Estación de Mar de Cristal: Vestíbulo Único.

Se instalan 10 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.

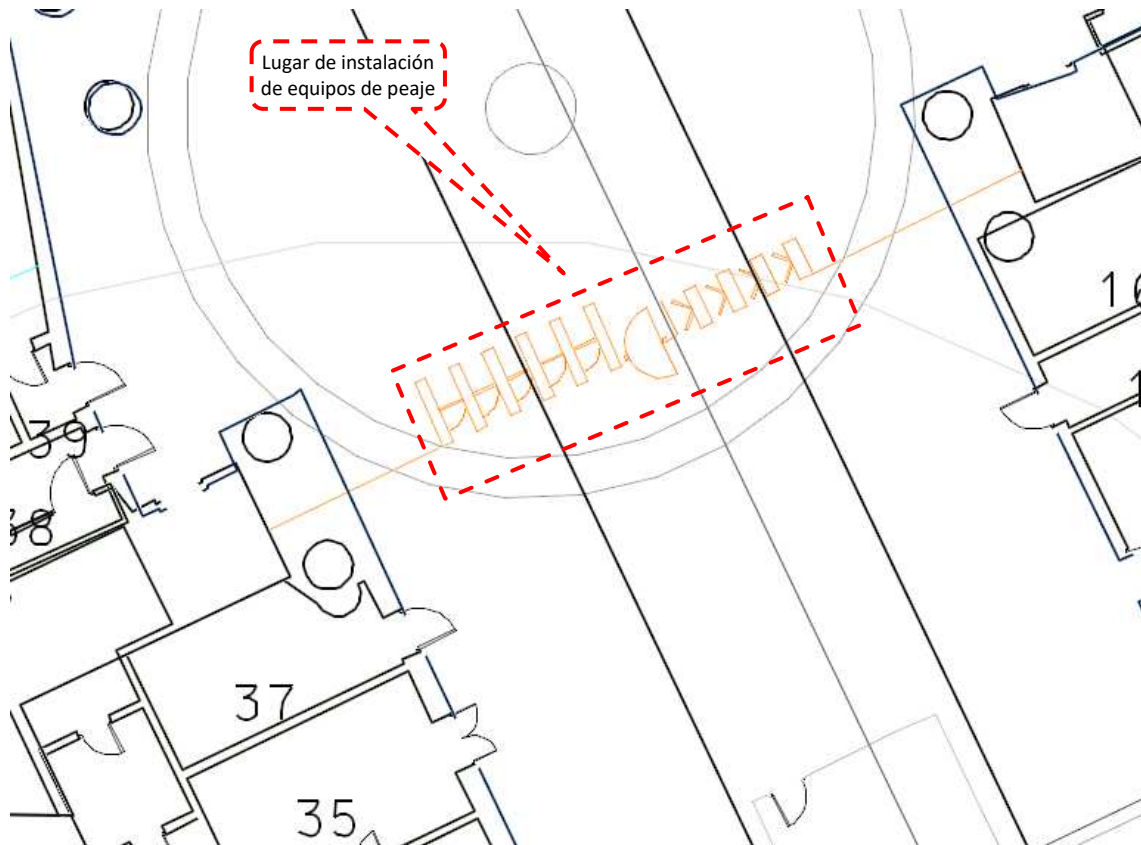


Figura 31: Plano de estación de Mar de Cristal – vestíbulo Único.

Estación de Feria de Madrid: Vestíbulo Único.

Se instalan 13 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.

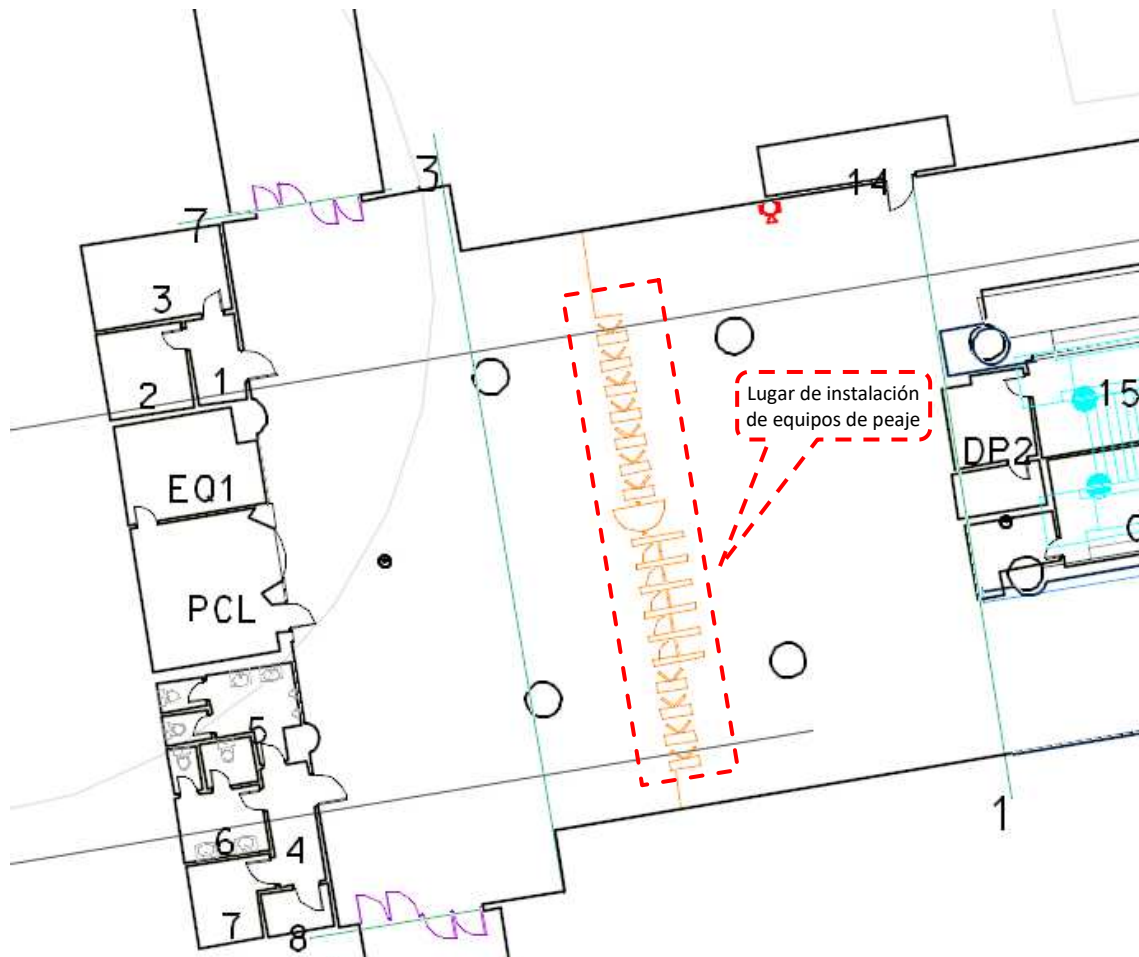


Figura 32: Plano de estación de Feria de Madrid – vestíbulo Único.

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

Estación de Aeropuerto T1-T2-T3: Vestíbulo Único.

Se instalan 8 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.



Figura 33: Plano de estación de Aeropuerto T1-T2-T3 – vestíbulo Único.

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

Estación de Barajas: Vestíbulo Único.

Se instalan 9 pasos de ancho normal y 2 pasos de ancho PMR.

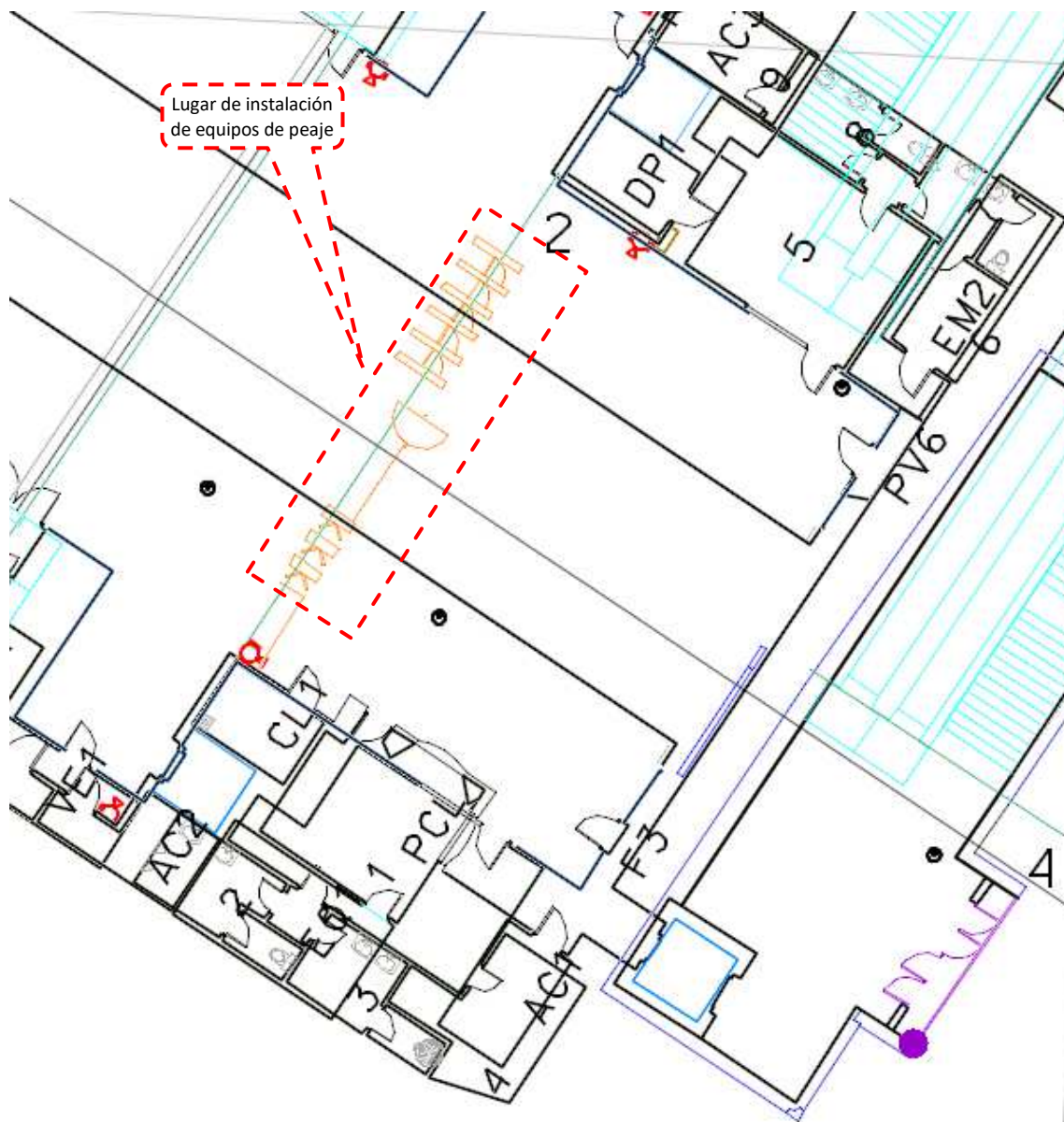


Figura 34: Plano de estación de Barajas – vestíbulo Único.

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

A continuación, se resumen los pasos a instalar dentro del LOTE 2 desglosando por estación y vestíbulo:

No.	Estación	Vestíbulo	Batería	Pasos Ancho Normal (0,7m)	Pasos PMR (1,0m)
1	Nuevos Ministerios	Orense	1	5	2
		RENFE Centro Comercial	1	6	2
		RENFE Distribuidor	1	11	2
		Castellana	1	9	2
		RENFE a L10	1A	9	1
			1B	3	1
		RENFE a L8	1	6	2
2	Colombia	Único	1	7	2
3	Pinar del Rey	Único	1	5	2
4	Mar de Cristal	Único	1	10	2
5	Feria de Madrid	Único	1	13	2
6	Aeropuerto T1-T2-T3	Único	1	8	2
7	Barajas	Único	1	9	2
8	Equipos adicionales	-	-	4	0
-	-	-	SUMA	105	24
-	-	-		TOTAL	129

Tabla 4: Pasos de peaje a instalar dentro del LOTE 2.

3. ANTECEDENTES

El parque actual de equipos de Peaje es el siguiente:

- 3550 equipos de Peaje, con una antigüedad media de más de 18 años.

Los equipos de Peaje 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.

Por otra parte, 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. Dentro de las instalaciones que están previstas modernizar está contemplado el Sistema de Peaje. El comienzo ya se ha hecho con la estación nueva de Gran Vía (se ha puesto en servicio el julio de 2021). Este primer paso ha permitido validar los avances tecnológicos y funcionales de estos equipos, y ha dado unos resultados positivos, justificando así la planificación de su extensión al resto de la Red de explotación de METRO.

METRO comenzó el año 2.003 el cierre (control de acceso de entrada y salida) de la red (principalmente estaciones fuera de la zona A). La instalación del ECV Estación 4.0 nuevo permitirá continuar con este proceso de cierre posibilitando la aplicación de políticas tarifarias mucho más dinámicas y sofisticadas basadas en diferentes parámetros como el trayecto, el horario etc.

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, permite 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 de Transporte Público (TTP).

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

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

Se considera necesaria la sustitución de algunas baterías de peaje debido a la obsolescencia de sus mecanismos e incluso a la dificultad de su mantenimiento.

Una mejora importante dentro de todos estos cambios propuestos es la accesibilidad, ya que en muchas estaciones el Sistema de Peaje presenta dificultades para una accesibilidad total.

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 obras 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 obras con el fin 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 suministros y servicios 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.

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, 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 obra parte del material existente en un acopio fuera considerado excedente, el Contratista se hará cargo del mismo, según lo prescriba el Responsable de 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 pliego 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 suministros y servicios 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 los mismos.

En caso de que el Contratista incurra en el incumplimiento de estas normas, la Dirección Facultativa 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 adjudicataria 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.

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:

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

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 a la Dirección Facultativa, 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 (o equivalente) "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, 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, 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 Peaje.

- 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 de Billética Inteligente de Transporte (BIT) desarrollado en el CRTM:
 - Estructura de Datos de la Tarjeta.
 - Definición de la Operación de Validación.
 - Formato de Datos de Consumo Asociados al Proyecto BIT entre el CRTM y Empresas Operadoras.
 - SAM de validación.
 - Guía para la integración de HCE en validación.
- 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).
- Normas en relación con el módulo de seguridad local (SAM):
 - ISO/IEC 7816 (o equivalente): Tarjetas de identificación con circuitos integrados con contactos.
- Normas en relación con puertas automáticas peatonales:
 - UNE-EN 16005 (o equivalente): Puertas automática peatonales, seguridad de uso, requisitos y métodos de ensayo.
 - UNE 85121 (o equivalente): Puertas peatonales automáticas, Instalación, uso y mantenimiento.
- Normas en relación con la aceptación de tarjetas bancarias como forma de pago en los equipos de peaje:
 - Visa Urban Mobility Terminal Implementation Guide v1.3 (o equivalente).
 - Visa Urban Mobility Implementation Guide v1.2 (o equivalente).
 - Visa Contactless Payment Specification (VCPS) v.2.2 y actualizaciones publicadas (o equivalente).
 - Visa Contactless Transit Kernel Specification (VCTKS) v.1.1 y actualizaciones publicadas (o equivalente).
 - EMV Contactless Specification for Payment Systems using the Kernel 3 Specification (o equivalente).
 - qVSDC - Quick VISA Smart Debit Credit (o equivalente).

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. Cabe destacar que, en caso de los documentos asociados a EMV, será el contratista que tendrá que firmar acuerdo de confidencialidad previo para poder obtener los documentos.

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 licitador 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
Contratista	Empresa contratista	Empresa responsable de la ejecución de las obras.
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.
AVR	Address Verification Service	Mecanismo que permite detectar tarjetas bancarias sospechosas y prevenir el fraude. Se verifica que la dirección proporcionada por el usuario es la misma con la que tiene registrada el banco emisor de la tarjeta.
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.

Acrónimo	Significado	Objeto
BSC	Billete Sin Contacto	Billete que contiene un circuito integrado capaz de almacenar e intercambiar datos con un equipo externo a través de un interfaz de radio-frecuencia ISO14443-A/B (o equivalente) desechables, cargables/recargables un número limitado de veces o nunca, y más baratos, menos robustos y menos seguros que las tarjetas inteligentes.
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 validación (por inducción) y se emplean para cargar los títulos de transporte público.
CPU	Central Processing Unit	Unidad central de procesamiento
CRTM	Consortio Regional de Transportes de Madrid	Coordina Servicios, Redes y Tarifas, del transporte de la Comunidad de Madrid.
CSS	Cascading Style Sheets	Hojas de estilo en cascada. Es un lenguaje de diseño gráfico para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en un lenguaje de marcado (con etiquetas).
CVM	Cardholder Verification Method	Método de comprobación que el usuario de la tarjeta bancaria de pago es el titular. Es el terminal que determina si se necesita y cuál es el medio empleado (firma, PIN etc.).
CDCVM	Consumer Device CVM	Es un CVM donde el titular de la tarjeta se verifica a través de un aparato (como su teléfono móvil, su reloj etc.).

Acronimo	Significado	Objeto
DLL	Dynamic Link Library	Biblioteca de enlace dinámico. Son los archivos con código ejecutable que se cargan bajo demanda de un programa por parte del sistema operativo.
ECV	Equipo de Control de Validación	Son los nuevos equipos de control de peaje, ajustados a las nuevas especificaciones (denominadas como PEAJE E4.0)
ECV-PMR	Equipo de Control de Validación para Personas de Movilidad Reducida	Son los nuevos equipos de control de peaje, ajustados a las nuevas especificaciones (denominadas como PEAJE E4.0), dedicados al paso de Clientes de movilidad reducida.
EMV, EMVCo	Eurocard Mastercard Visa Corporation	Grupo internacional que controla los estándares empleados en las tarjetas bancarias con chip (con o sin contacto) y los terminales.
fDDA	Fast Dynamic Data Authentication	Método de autenticación entre lector y tarjeta bancaria sin contacto especificado por VISA.
HCE	Host Card Emulation	Emulación en software (instalado en un teléfono móvil o en un reloj inteligente) del funcionamiento de una tarjeta física
HTML5	HyperText Markup Language, versión 5	La quinta revisión importante del lenguaje básico de la World Wide Web, HTML.
I2C	Inter Integrated Circuit	Bus serie de datos desarrollado en 1982 por NXP. Se utiliza principalmente internamente para la comunicación entre diferentes partes de un circuito, por ejemplo, entre un controlador y circuitos periféricos integrados.
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.

Acrónimo	Significado	Objeto
JS	JAVASCRIPT	Lenguaje de programación interpretado. JavaScript se diseñó con una sintaxis similar a C, aunque adopta nombres y convenciones del lenguaje de programación Java.
JSON	JavaScript Object Notation	Formato de texto sencillo para el intercambio de datos.
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.
MTT	Mobility & Transport Transaction	Sistema donde la tarifa no se conoce en el momento que se produce el acceso a la red de transporte, sino se calcula después. En el modelo MTT, la tarifa se calcula en un centro de control (denominado Back Office), donde todos los registros de acceso se concentran y se procesan, con el fin de aplicar la tarifa óptima eligiendo el título de transporte más ventajoso económicamente para el viajero.
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).
ODA	Offline Data Authentication	Autenticación de datos fuera de línea (off-line).
PAN	Primary Account Number	Número de tarjeta bancaria (de débito o crédito). Habitualmente de 16 dígitos (aunque puede ser hasta 19 dígitos).
PAR	Payment Account Reference	Identificador único que se asocia a un PAN específico. Tiene 29 caracteres y se emplea en lugar de transmitir datos sensibles que identifican una tarjeta bancaria.

Acronimo	Significado	Objeto
PCL	Puesto de Control Local	Cuarto situado a nivel de vestíbulo destinado al control de las instalaciones y venta de títulos de transporte.
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.
PTM	Plataforma TRANSIT de METRO	La plataforma TRANSIT contempla dos sistemas: el BackOffice y la pasarela de pago. Se utiliza para implementar el pago con tarjeta bancaria en los equipos de peaje.
PVB	Butiral de polivinilo	Compuesto químico resultado de mezclar alcohol de polivinilo con butiraldehído. El material resultante es un polímero de gran adherencia y durabilidad, utilizado principalmente en la industria del vidrio.
qVSDC	Quick VISA Smart Debit Credit	Procedimiento (definido por VISA) para realizar operaciones sin contacto con tarjetas EMV de forma rápida.
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.

Acronimo	Significado	Objeto
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.
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.
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.
TTQ	Terminal Transaction Qualifiers	Lista de parámetros de configuración de un lector de tarjetas bancarias para indicar requisitos, capacidades y preferencias a la tarjeta. Solamente se usa en transacciones sin contacto.
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.

Acronimo	Significado	Objeto
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 éste 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 y de Peaje se definen en el apartado 10. *Prescripciones Técnicas Particulares*, a continuación, se indican algunas especificaciones concretas sobre el diseño de los nuevos equipos requeridos.

6.1 EQUIPOS DE PEAJE

Los equipos de peaje se detallarán en profundidad en el apartado 10 del documento.

7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

No aplica el análisis de soluciones.

8. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

8.1 SUMINISTROS Y SERVICIOS A LOS QUE SE REFIERE EL PLIEGO

El alcance comprende tanto las actuaciones que se deberán llevar a cabo en las estaciones seleccionadas de desmontaje, embalado, reciclaje y retirada de equipos peaje, como el suministro e instalación de los nuevos equipos de peaje para la mejora de accesibilidad y modernización de todas estas estaciones.

En este proyecto, los equipos de peaje deberán estar diseñados 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 preserie** (por lote) previo a la fabricación de cada tipo de equipo, para pruebas de conformidad.
- **Suministro y montaje** de los equipos estipulados en el proyecto con las mejoras detectadas en las pruebas de conformidad y que también serán incorporadas a éste. Cabe destacar que también se entregarán 3 equipos adicionales de peaje: para el CDC, el CDA y el Centro de Formación.

8.1.1 Obras 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 preserie de cada uno de los elementos en cuestión. Se deberá incluir la instalación y puesta en servicio del equipo de preserie, donde determine el Responsable de Contrato. Se podrá acordar realizar las pruebas de conformidad del equipo de preserie en las instalaciones del Contratista, si METRO lo considera apropiado. Una vez conformado el equipo de preserie por el Responsable de 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 preserie.
- Protocolo de pruebas en explotación y conformidad del equipo de 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 de 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 de 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

Los equipos de peaje actuales se retirarán y se trasladarán donde METRO indique. Más en detalle el proceso incluirá la desinstalación de los equipos existentes, el saneamiento del cableado asociado (energía y comunicaciones), y la retirada al lugar donde METRO especifique. Las actuaciones en las estaciones asociadas, es decir la desinstalación de equipos, el saneamiento de cableado y la retirada en la ubicación de destino se realizarán en horario nocturno o en el horario indicado por el responsable de contrato.

8.1.3 Equipos de Control de Peaje

En relación a los equipos de control de peaje, tanto de ancho normal, como los dedicados al paso de PMR, los trabajos que comprende el presente PPT son:

- Replanteo de elementos en cada uno de los vestíbulos de cada una de las estaciones.
- Fabricación, suministro, transporte e instalación de equipos de control de peaje estipulados en el Proyecto con las mejoras detectadas en el proceso de conformidad, así como incorporación de las mejoras al equipo de 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.
- Suministro de las protecciones eléctricas adecuadas para cada equipo o conjunto de equipos.

- Fijaciones y anclajes de los equipos en sus emplazamientos incluido bancadas y soportes específicos de los equipos.
- Picas de tierra y conexiones a las mismas, propias de la batería de control de peaje.
- Integración de los equipos de peaje en el sistema de control de estación (TCE).
- Pruebas, medidas y puesta en servicio de los equipos de acuerdo al protocolo de pruebas.
- Suministro e instalación de pantallas de cerramiento en vestíbulos para el correcto encauzamiento de la zona de acceso a viajeros.

8.1.4 Integración con el TCE, SCADA, Pupitre, PTM y COMMIT

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, SCADA, PTM, Pupitre y COMMIT. Los trabajos que comprenden este proceso son:

- Replanteo, en los cuartos de 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, SCADA, Pupitre, PTM 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) a través de la red Ethernet de la estación. Incorporación de alarmas y participación de recursos con el Ordenador de telecontrol de estación.
- 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.
- Acondicionado y limpieza del Centro de Control de Instalaciones (CCI) afectado por los trabajos.
- Integración con la Plataforma TRANSIT de METRO (PTM).

8.1.5 Software

El software suministrado estándar y específico de los equipos de peaje, permitirá 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. También se aceptarán tarjetas bancarias como forma de pago directa en los equipos de peaje para poder viajar en el transporte público. Cabe

destacar que además del software desarrollado e instalado en los equipos suministrados, se entregará el código fuente de todas las versiones que finalmente se produzcan.

Contemplará el registro de los formatos y tipos de ficheros e informes asociados a la actividad de la operación y el mantenimiento que serán completamente 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 peaje de METRO.

8.2 DETALLES SOBRE LA OBRA CIVIL

8.2.1 Ocupaciones

8.2.1.1 Ocupaciones temporales y vallados

8.2.1.1.1 Definición

Se distinguen distintos cerramientos dependiendo de la zona de la obra.

- Cerramiento interior de obras: vestíbulos y cañones.
- Cerramiento exterior de obras.
- Cerramientos provisionales.
- Lonas impresas para pórticos.
- Carteles para cerramientos.

8.2.1.1.2 Materiales y ejecución

Cerramiento interior de obras: vestíbulos y cañones

El cerramiento en esta zona se realizará con tabiquería de yeso laminado. Los materiales son los siguientes:

- Placas de yeso laminado tipo Pladur: son materiales para la construcción formados por un alma en base yeso recubierta en ambos lados por capas de celulosa especial multihoja. Se presentan en tableros de diferentes medidas (el ancho más habitual es de 1,2 m y longitudes variables de 2,50 hasta 3,00 m) así como distintos espesores (10, 13, 15, 19 y 25 mm). Entre sus propiedades: no es inflamable, puede ser cortado, atornillar, taladrar y buen comportamiento frente al fuego, aislante térmico y aislamiento acústico y regulador natural de la humedad.
- Perfiles de acero galvanizado (montantes, canales, perfiles de techo, etc.): conforman el entramado de la estructura del sistema constructivo dando solidez y consistencia al

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

conjunto de materiales. Los montantes se utilizan habitualmente en los sistemas de trasdosados y tabiques como elementos verticales cuya distancia de instalación (modulación) va de 40 a 60 cm y los horizontales son los denominados canales que se atornillan directamente al techo y al suelo.

El cerramiento irá pintado en color PANTONE 293 (RAL 5002).



Figura 35: Imagen de cerramiento interior.

Cerramiento exterior de obras

El cerramiento exterior se realizará mediante chapas tipo pegaso. Son chapas galvanizadas nervadas, usadas preferentemente en la fabricación metalúrgica de puertas metálicas y todo tipo de cerramientos por su alta resistencia.

El cerramiento irá pintado en color PANTONE 293 (RAL 5002).

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN



Figura 36: Imagen de cerramiento exterior.

Cerramientos provisionales

Cuando por razones de temporalidad o por las características de la ubicación no sea posible instalar los cerramientos descritos anteriormente, se utilizará para este fin valla tipo julper con malla de ocultación azul.



Figura 37: Imagen de cerramiento provisional.

8.2.1.1.3 Medición y abono

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

Los cerramientos de la obra se medirán y abonará por superficie realmente ejecutada en metros cuadrados (m²). En el precio irán incluido todos los elementos auxiliares para su correcta colocación.

8.2.2 Desmontajes y demoliciones

8.2.2.1 Demoliciones de obra de fábrica de cualquier tipo

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para la adjudicación, y con las instrucciones y planos adicionales de ejecución que entregue la Dirección de Obra al Contratista.

8.2.2.1.1 Definición

Esta unidad consiste en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras todas las construcciones de hormigón en masa o armado, obras de fábrica, elementos prefabricados y edificaciones en general, independientemente del espesor y cuantía de las armaduras.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Instalación y retirada de los elementos de seguridad o sostenimiento previstos o cuyo empleo sea ordenado por el D.O. al Contratista.
- Derribo o demolición de las construcciones.
- Retirada de los materiales de derribo.

8.2.2.1.2 Ejecución de las obras

Derribo o demolición

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Responsable de Contrato, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos y las precauciones a adoptar en los casos en que deban desmontarse los elementos constructivos para su posterior utilización.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Retirada de los materiales de derribo

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obra serán retirados a un lado y transportados posteriormente a vertedero.

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

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Responsable de Contrato.

Cualquier deterioro de materiales que hayan de ser reutilizados será responsabilidad del Contratista que deberá repararlo o reponerlo a su costa.

8.2.2.1.3 Medición y abono

Estas unidades se abonarán por aplicación de los precios ofertados por el Contratista a los metros cúbicos (m³) correspondientes a la unidad de obra realmente ejecutada e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización e incluso los sistemas de aseguramiento.

Será de abono independiente en metros cúbicos (m³), la carga, transporte, descarga en vertedero y canon de vertido de los productos procedentes de las demoliciones.

8.2.2.2 Desmontaje de elementos afectados por la obra

8.2.2.2.1 Definición

Consiste en las operaciones necesarias para desmontar los elementos que se encuentran afectados por las obras, demoler la cimentación que los sustenta, trasladar dichos elementos a lugar de almacenamiento, para posterior reposición, y la retirada a vertedero de los materiales resultantes de la demolición.

Para el caso de las demoliciones necesarias de fábricas de ladrillos, se tendrán en cuenta las operaciones siguientes:

- Instalación y retirada de los elementos de seguridad o sostenimiento previstos o cuyo empleo sea ordenado por el D.O. al Contratista.
- Derribo o demolición de las construcciones.
- Retirada de los materiales de derribo.

8.2.2.2.2 Ejecución

Tanto durante la fase de desmontaje como de demolición, como de transporte, se tomarán las precauciones necesarias para no dañar los elementos del mobiliario, que deberán ser protegidos para su utilización o rectificación posterior.

Una vez levantada, se procederá inmediatamente a su traslado al punto de almacenamiento, el cual deberá estar protegido de la intemperie y de posibles robos.

Derribo o demolición

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo

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

con lo que sobre el particular ordene el Responsable de Contrato, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos y las precauciones a adoptar en los casos en que deban desmontarse los elementos constructivos para su posterior utilización.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Retirada de los materiales de derribo

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obra serán retirados a un lado y transportados posteriormente a vertedero.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Responsable de Contrato.

Cualquier deterioro de materiales que hayan de ser reutilizados será responsabilidad del Contratista que deberá repararlo o reponerlo a su costa.

8.2.2.2.3 Medición y abono

Los desmontajes y la retirada de los diferentes elementos afectados por la obra como puede ser, carteles, pepeleras, muebles, rombo metálico de piñón de estación, espejo de piñón, perfilera de acero, armario de columna seca, puertas, se medirán por unidades (ud) realmente retiradas.

Se realizará la medición por metros (m), el desmontaje y retirada de elementos como tiras continuas de señalización fotoluminiscente, canaletas, y sus tapas, perfil del piñón. También se realizará la medición por metro lineal (m) la demolición del rodapié y las aperturas con roza en fábrica de ladrillo macizo.

Para el desmontaje de paneles y su estructura, de impermeabilizaciones de bandejas de fibra de vidrio, de láminas delta, de demolición de fábrica de ladrillo, la medición se realizará por metros cuadrados (m²) realmente desmontado.

Los taladros necesarios realizar sobre pared de ladrillo u hormigón se medirán por unidades (ud) realizadas.

Todos los elementos se abonarán con arreglo al precio ofertado por el contratista.

Se entiende que, si un elemento es recolocado en dos situaciones diferentes por decisión del Responsable de Contrato, estará sujeto a doble abono. No será objeto de abono la recolocación por situación indebida.

8.2.2.3 Desmontaje de mobiliario y equipamiento de estaciones

8.2.2.3.1 Definición

Se denomina mobiliario y equipamiento de estaciones a los siguientes elementos:

- Máquinas billeteiras.
- Torniquetes.
- Pasos enclavados.
- Altavoces.
- Papeleras.
- Armarios informativos.
- Pupitre de reclamaciones.
- Luminarias de alumbrado de socorro.
- Cámaras de TV en circuito cerrado.
- Cualquier otro objeto anclado a suelo, pared y/o techo que sea necesario levantar.

De estos elementos habrá que desmontar, aquellos que obstaculicen el normal desarrollo de los trabajos y aquellos otros que se encuentren integrados en los falsos techos a demoler y que impidan la correcta ejecución del montaje del nuevo falso techo.

Aquellos que no obstaculicen o impidan las obras, no se tocarán.

8.2.2.3.2 Ejecución

Según las características del elemento a desmontar pudiera ser necesaria la presencia de personal específico de personal de METRO de Madrid. Esta misma colaboración tendrá lugar en el momento de reinstalar el citado elemento.

8.2.2.3.3 Medición y abono

Se abonará por unidad de elemento (ud), tanto el desmontaje como la custodia y el montaje de cada uno de ellos, a los precios que figuren en el presupuesto ofertado.

Se consideran incluidos todos los costes de las operaciones y la maquinaria y medios auxiliares necesarios, para la correcta ejecución de cada unidad.

8.2.2.4 Demolición de solado de terrazo

8.2.2.4.1 Definición

El solado de terrazo se demolerá en las zonas definidas por la Dirección de Obra, según se especifica en la oferta aceptada.

Se incluyen las siguientes operaciones:

- Demolición de material.

- Desescombrado de la capa que constituye el lecho de arena.
- Transporte de escombros a vertedero.

8.2.2.4.2 Ejecución

Se realizará por zonas, siguiendo las instrucciones de la Dirección de la Obra y como norma general, no se demolerá más solado del que se pueda colocar dentro de la misma jornada de trabajo, para evitar riesgos a los viajeros.

El clavo de nivelación con sus coordenadas se mantendrá en su posición actual exactamente.

Para la ejecución de esta unidad de obra, la Empresa Adjudicataria adoptará las precauciones necesarias para que no se puedan ocasionar accidentes a quienes se hallen en la zona en la que se estén efectuando los trabajos.

8.2.2.4.3 Medición y abono

Se medirá por metro cuadrado realmente demolido, estando incluido en el precio, el transporte a vertedero de los productos sobrantes y los medios auxiliares necesarios.

Se abonará al precio ofertado por la Empresa Adjudicataria.

8.2.2.5 Desmontaje de revestimiento vitrificado

8.2.2.5.1 Definición

Sistema para revestimiento de paramentos verticales compuesto por los siguientes elementos:

- Estructura de sujeción.
- Chapa sándwich vitrificada.
- Perfiles de remate.
- Tapas de canaletas.
- Puertas.

8.2.2.5.2 Ejecución

Se deberán desmontar los elementos por partes y por orden:

Se desmontará el perfil superior en L, desatornillándolo o retirando el remache superior.

Con ayuda de unas ventosas, se desmontarán los paneles de acero vitrificado, ya que en su instalación se ha dejado holgura para, una vez retirado el perfil en L superior, poder sacar el panel.

Se desmontará el perfil de remate inferior en U.

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

Se desmontará la tapa de canaleta, incluyendo las bisagras, desatornillando los tornillos o retirando los remaches.

Se desmontará la canaleta de cables, una vez que se hayan retirado o definitiva o provisionalmente los cables.

Se desmontará la estructura de sujeción, mediante corte con radial.

Se desmontará la puerta mediante corte con radial de estructura y retirada de tornillos de bisagras de las puertas.

8.2.2.5.3 *Medición y abono*

Se medirá por metro cuadrado realmente desmontado, estando incluido en el precio el transporte de escombros a vertedero, así como los medios auxiliares realmente necesarios para ejecutar totalmente la unidad. Se abonará al precio ofertado por el Contratista.

8.2.3 **Albañilería y revestimientos**

8.2.3.1 Pavimento de baldosas de terrazo

8.2.3.1.1 *Definición*

Las Baldosas de Terrazo para uso interior se usan para conseguir superficies totalmente pulidas y abrillantadas.

8.2.3.1.2 *Materiales*

Baldosa

Estarán formadas por una capa de base de mortero de cemento y una cara de huella formada por mortero de cemento con arenilla de mármol, china o lascas de piedra y colorantes. El color será igual al existente.

El cemento empleado cumplirá los requisitos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-97 (30 mayo 1997). Los áridos serán de acuerdo a lo indicado en las UNE-EN 1744-1:1999 (o equivalente) y UNE-EN 933-10:2001 (o equivalente).

La calidad de la baldosa será de la Clase Especial, según Norma UNE 127001:1990 (o equivalente).

Las características más importantes que deben cumplir las baldosas son las siguientes:

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

- El acabado de la cara de huella podrá presentarse pulida, sin pulir o lavada, sin defectos de aspecto y con color uniforme. La cara de huella podrá presentarse lisa o en relieve.
- Generalmente las baldosas serán de forma cuadrada de 40 x 40 cm. Presentarán sus aristas vivas o biseladas y estarán exentas de grietas, desconchones, manchas o defectos aparentes.

Su espesor mínimo será el indicado en la tabla siguiente según las dimensiones de la baldosa:

Dimensiones de los lados en mm	200	250	300	400	500
Espesor en mm	20	22	24	26	28

En el caso de baldosas de terrazo vibrado la cara de huella presentará relieves que la confieren propiedades antideslizantes. Estos relieves no están incluidos en los espesores mínimos antes referidos.

Se deberá indicar por el fabricante la marca y calidad de las baldosas.

Sus características intrínsecas en función de la clase de baldosas según la Norma UNE 41.008/69.1R (o equivalente), serán las siguientes:

Clase	Especial
Absorción máxima de agua, en %	15
Resistencia máxima al desgaste en mm	0,7
Tolerancia en las dimensiones de los lados en %	± 0,3
Tolerancia en el espesor, en %	± 8

Las baldosas para exteriores deberán ser no heladizas.

Lechada de cemento

Estará compuesta a base de cemento I-35, pudiéndose añadir colorantes, en cuyo caso el cemento deberá ser blanco. Su dosificación será de 900 kg de cemento por m³ de agua de amasado, siendo su consistencia fluida. En caso de añadirse arena, el grano de ésta será de tamaño que pase por el tamiz 0,08 mm según UNE 7050-4:1985 (o equivalente). Su dosificación en volumen respecto del cemento será 1:1.

Rodapié de terrazo

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

El rodapié de terrazo será de 30x7,5 cm recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de miga (M-5), el rejuntado se realizará con lechada de cemento blanco BL 22,5 X1/2.

Peldaño de terrazo

Peldaño de terrazo microchina, será recibido con mortero CEM II/B-P 32,5 N y arena mezcla de miga y río (M-5), el rejuntado se realizará con lechada de cemento blanco BL 22,5 X.

8.2.3.1.3 Ejecución

Pavimentos

Se ejecutará conforme a lo indicado en el resto de los documentos del Proyecto o en su defecto se realizará de acuerdo con los siguientes criterios:

- Sobre la solera se extenderá una capa de espesor no inferior a 20 mm de arena de mina, río, playa, machaqueo o mezcla de ellas de diámetro máximo de grano 2 mm.
- Sobre este lecho se irá extendiendo una capa de 20 mm de espesor de mortero de cemento dosificación 1:6, cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado.
- Si las baldosas fueran a recibirse con mortero de cemento previamente a la colocación de las aquellas y con el mortero aún fresco, se espolvoreará éste con cemento, procediéndose a asentar las baldosas a medida que se vaya extendiendo la capa de mortero y habiéndolas humedecido, antes de su colocación, cuidándose que formen una superficie continua de asiento del solado y disponiendo juntas de ancho no menor a 1 mm, respetando las juntas previstas en la capa de mortero.
- Si las baldosas fueran a recibirse con adhesivo, previamente se realizará una limpieza exhaustiva de la superficie de mortero y cuando su humedad sea no mayor del 3% de aplicará una capa de adhesivo en la forma y cantidad indicadas por el fabricante del mismo, procediéndose posteriormente al asiento de las baldosas sobre al adhesivo, disponiéndose con juntas de ancho no menor de 1 mm y respetándose las juntas previstas en la capa de mortero.

Posteriormente, en ambos casos, se extenderá una lechada de cemento para el relleno de las juntas, utilizándose lechada de solo cemento en juntas no mayores de 3 mm y de cemento y arena cuando el ancho sea mayor; eliminándose los restos de lechada y limpiando la superficie una vez haya transcurrido el tiempo de secado.

El acabado pulido, en su caso, se realizará con máquina de disco horizontal, hasta dejar perfectamente pulido toda la superficie tratada, sin resaltes, rebabas ni otros obstáculos que vayan en detrimento de la calidad del material.

Posteriormente se procederá a realizar el correspondiente abrillantado del mismo.

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

Se instalará el clavo-base de nivelación de forma mantenga sus coordenadas, en el mismo lugar exactamente que figuraba antes de iniciar la demolición.

8.2.3.1.4 Recepción y ensayos

Una inspección visual por cada suministro haciendo un muestreo mínimo de veinte (20) baldosas elegidas al azar comprobando lo siguiente:

- Comprobación de que las baldosas sean de la marca y modelo indicados en proyecto.
- Comprobación de que las piezas sean homogéneas de grano y color uniforme.
- Comprobación de que los ángulos de fractura dan aristas vivas.
- Comprobación de que la cara vista sea plana y sus bordes no estén rotos ni desportillados y no tenga manchas ni grietas.

8.2.3.1.5 Control de calidad

De acuerdo con el criterio de muestreo que establezca la Dirección de Obra, se realizarán los siguientes ensayos de laboratorio según las Normas UNE correspondientes, aplicando en su defecto el siguiente criterio de muestreo.

Se clasificarán las distintas partidas en lotes de 200 piezas, se tomarán al azar un número de losetas no inferior a 20 piezas en el primer lote y otras 5 por cada lote más, desechando las que presenten defectos a simple vista, pero sustituyéndolas por otras, también tomadas al azar, y sin que el número total de desechadas exceda del 5%.

Densidad aparente:	UNE 7007/49 (o equivalente).
Absorción de agua:	UNE 127002:1990 (o equivalente).
Desgaste por rozamiento:	UNE 127005-2:1990 EX (o equivalente).
Heladicidad y permeabilidad	UNE 127004:1990 (o equivalente).
Resistencia a flexión:	UNE 127007:1990 (o equivalente).
Características geométricas:	UNE 127001:1990 (o equivalente).

Los controles a realizar durante la ejecución de los pavimentos, serán los siguientes:

- Ejecución del pavimento. Se realizará un control por cada cincuenta (50) m², siendo condiciones de no aceptación:
 - La inexistencia de capa de arena o malla metálica.
 - La inexistencia de lechada en juntas.

- Planeidad del pavimento. Se realizará un control por cada cincuenta (50) m², siendo condiciones de no aceptación:
 - Variaciones de planeidad superiores a dos (2) mm.
 - Cejas mayores de un (1) mm.
- Horizontalidad del pavimento. Se realizará un control cada cincuenta (50) m², siendo condición de no aceptación:
 - Pavimento con pendiente superior al 0,5%.

8.2.3.1.6 Medición y abono

La medición del solado con su pulido y abrillantado se realizará en metros cuadrados (m²) y la de los rodapiés, peldaños por metro lineal (m) realmente colocados, y se abonará al precio ofertado por el contratista.

En el precio está incluida la cama de arena, la pasta para juntas y la limpieza.

8.2.3.2 Pavimento de gres

8.2.3.2.1 Definición

El Gres porcelánico es la denominación de las baldosas cerámicas con muy baja absorción de agua, prensadas en seco o, en menor cantidad, extrudidas, no esmaltadas o esmaltadas y fabricadas por monococción. Se utilizan para suelos exteriores o interiores, comercial e incluso industrial, y para revestimiento de fachadas y paredes interiores.

8.2.3.2.2 Materiales

Gres porcelánico:

Formato nominal de 40x40 cm, espesor de 14,5±0,7mm, con módulo de rotura mayor de 45N/mm² y fuerza de rotura mayor de 4500N. Con una absorción de agua muy baja inferior a 0.05%, y con resistencia al resbalamiento clase 1,2, y 3 según CTU SU1, recibidas con adhesivo cementoso mejorado con tiempo abierto ampliado, Rapimax, de Butech, C2Esegún, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso Colorstuk 0-4, de Butech, tipo CG2, para juntas de 0 a 4 mm.

Los rodapiés de gres porcelánico tendrán unas dimensiones de 40 x 30 cm y 1,5 cm de espesor, con resistencia al deslizamiento 1,2 y 3, resistencia al marcado 5, resistencia al ataque químico GA/GLA/GHA0, resistencia a la flexión >5000 y uso al tránsito

8.2.3.2.3 Ejecución

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

Las piezas anteriormente a la realización del trabajo, se sumergirán en agua hasta su saturación; la cara inferior deberá estar preparada para facilitar su agarre.

Al hacer el replanteo se intentará que las piezas que deben ser fraccionadas vayan a los ángulos menos visibles. Primeramente, se nivelará correctamente la superficie de apoyo y se dispondrá una capa de arena de 2 cm y sobre ella una capa de mortero de cemento y arena de río que servirá como material de agarre.

Una vez colocado el pavimento y para el enlechado de las juntas, se extenderá una lechada clara de cemento puro y a continuación una capa de serrín humedecido.

No se admitirán alabeos de conjunto superiores a 2 mm. La separación del gres con otro tipo de pavimento no será superior a 2 mm.

Los controles de ejecución serán los siguientes:

- La aplicación del mortero de agarre.
- Las piezas cortas.
- Las juntas.
- La planeidad del solado en todas sus direcciones, medida con regla de 2 m.

Los controles se realizarán aproximadamente uno por cada 30 m².

Las condiciones de rechazo serán las siguientes:

- La variación en el espesor superior a + 1 cm de lo especificado. Que no cubra la cara posterior de la pieza totalmente.
- Piezas mal cortadas o con dimensiones diferentes a las especificadas.
- Piezas con aristas no paralelas entre sí, con tolerancias de + 1 mm, en 1 m de longitud.
- Variaciones superiores a 2 mm.

Para el caso de los rodapiés se pegarán directamente sobre el ladrillo con pegamento bettor y enlechado de las juntas.

8.2.3.2.4 Medición y abono

La unidad de solado se medirá y abonará por metro cuadrado (m²) y los rodapiés se hará por metros lineales (m) totalmente colocado, de acuerdo con los precios establecidos en la Oferta.

En dicho precio está incluido el conjunto de todos los materiales, incluso capa de nivelación y maestras, y la mano de obra, equipos y medios auxiliares necesarios para su total terminación.

8.2.3.3 Corte longitudinal de pavimento con radial.

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

8.2.3.3.1 Definición.

Cortes longitudinales delimitando la zona de actuación correspondiendo con el futuro alojamiento del nuevo pavimento tactovisual a instalar, realizados mediante radial de agua con aspiración para evitar acumulaciones de polvo.

8.2.3.3.2 Ejecución.

Se procederá a la realización de cortes longitudinales, delimitando la zona afectada.

Si durante el proceso alguna pieza colindante al nuevo material a instalar quedase deteriorada en aspecto, color, forma u otro aspecto indiciado por la Dirección de Obra, la empresa Adjudicataria deberá reponer a su cuenta el mismo solado con iguales características al solado deteriorado sea cual sea este material, a excepción de aquellos materiales que ya no existan en el mercado, en cuyo caso dicha reposición se llevará a cabo con un material lo más similar posible y nunca de inferior calidad.

La ejecución de los trabajos se realizará conforme a lo indicado por la Dirección Facultativa

8.2.3.3.3 Medición y abono.

La medición se realizará por metro de corte de pavimento realmente ejecutado y completamente terminado, incluyendo pequeño material necesario, medios auxiliares, balizado de la zona de trabajo, limpieza, recogida y gestión de material sobrante.

El abono de los trabajos se realizará en función del precio unitario ofertado por la medición realmente ejecutada.

8.2.4 Accesibilidad

8.2.4.1 Solado de pavimento tactovisual porcelánico compacto.

8.2.4.1.1 Definición.

Pavimentos cerámicos, que por la geometría de su superficie permiten su identificación claramente, tanto al pisar sobre ellos, como con el bastón de ciegos.

Con la finalidad de identificar zonas de advertencia de peligro o de interés para el propio usuario, contribuyendo a incrementar la seguridad de las personas con discapacidad visual o intelectual.

8.2.4.1.2 Ejecución.

Se instalarán como norma general según los criterios establecidos en el R. D. 1544/2007 Condiciones Básicas de Accesibilidad en los Modos de Transporte y el D. 13/2007 Promoción de

la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, así como lo indicado por la Dirección Facultativa. No obstante, a continuación, se detallan algunos de los criterios más relevantes:

- El pavimento tactovisual de borde de andén se colocará como mínimo a 40 cm., medidos desde el borde de andén.
- El pavimento tactovisual de zona de seguridad se colocará como mínimo a 120 cm., medidos desde el borde de andén.
- El pavimento tactovisual de escaleras, rampas, ascensores y máquinas expendedoras de billetes abarcará el ancho completo del elemento a señalizar, con una profundidad de 120 cm.
- El pavimento tactovisual para encaminamientos se colocará según lo indicado por la Dirección Facultativa, acorde a lo indicado en los planos adjuntos en el presente Documento Técnico, así como a las observaciones del documento técnico para la instalación de sistemas de encaminamiento en los transportes públicos de la Comunidad de Madrid.
- Una vez preparado, seco y limpio el recrecido de mortero de cemento, se irá extendiendo una capa de cemento adhesivo tipo C2F para material porcelánico compacto (empleando llana dentada), cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado. Si fuese preciso, se aplicará doble encolado (en el soporte y en la pieza), con lo que se consigue reforzar la adhesión con el soporte.
- Posteriormente se procederá a la colocación de las baldosas, teniendo especial atención a la planeidad y horizontalidad de las piezas a instalar.
- Es de suma importancia colocar las piezas debidamente niveladas evitando cejas logrando de esta manera, una superficie totalmente horizontal. Se recomienda emplear mazas de goma blanca para igualar las piezas. Es muy importante que se respeten los tiempos de secado que especifique el fabricante del cemento adhesivo y no se transite por el pavimento antes del transcurso de los tiempos establecidos.
- Posteriormente se realizará el rejuntado con mortero cementoso tipo CG2, para juntas de 15 a 20 mm (mediante el uso de crucetas) apropiado al tipo de ambiente, eliminándose todos los restos una vez transcurrido el tiempo de secado.
- En ningún caso se modificará la ubicación del clavo de nivelación. En el caso de interferencias con algún clavo de nivelación, éste se mantendrá exactamente en la posición y coordenadas. Se adecuará el pavimento a instalar de tal forma que se realice un taladro de iguales dimensiones al clavo de nivelación, mediante corona circular, dejando dicho clavo en las mismas coordenadas iniciales.

- En caso de haber instalados suplementos de borde de andén, elementos estos utilizados para salvar la diferencia de cota vagón/andén, siempre habrán de ser respetados adecuando el pavimento a instalar a la geometría del suplemento, realizando los cortes oportunos para una correcta instalación.
- Limpieza en profundidad de la zona de actuación, incluso retirada de escombros y transporte a vertedero autorizado.
- La ejecución de los trabajos se realizará conforme a lo indicado por la Dirección Facultativa.

8.2.4.1.3 Medición y abono.

La medición se realizará por metro cuadrado de suministro y colocación de pavimento tactovisual realmente ejecutado, completamente terminado, incluyendo pequeño material necesario, medios auxiliares, balizado de la zona de trabajo, limpieza, preparación del soporte, recogida y gestión de material sobrante.

El abono de los trabajos se realizará en función del precio unitario ofertado, según medición realmente ejecutada.

8.2.5 Características técnicas de los materiales a emplear

8.2.5.1 Pavimentos tactovisuales

Los pavimentos tactovisuales son aquellos que por la geometría de su superficie permiten su identificación claramente, tanto al pisar sobre ellos, como con el bastón de ciegos, a la par que sirven de guía para el resto de usuarios.

La existencia y ubicación de estos pavimentos quedan reguladas por el R.D. 1544/2007 de 23 de noviembre, por el que se regulan las Condiciones Básicas de Accesibilidad y no Discriminación para el Acceso y Utilización de los Modos de Transporte para personas con Discapacidad y el D. 13/2007 de 15 de marzo, Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas.

A continuación, se describen las características técnicas comunes que han de cumplir los pavimentos tactovisuales a emplear en los trabajos incluidos en el presente Documento Técnico:

- Materiales que no presenten síntomas de degradación durante su vida útil, sin cejas o resaltos en toda la superficie.
- Dimensiones de los relieves superficiales característicos, según UNE-CEN/TS 15209 EX (o equivalente).
- Absorción de agua menor o igual a 0,5%.

- Fuerza de rotura mayor o igual a 1.300N, según UNE-EN 14411:2012 (o equivalente).
- Material no heladizo, según 14411:2012 (o equivalente).
- Resistente a agentes químicos, clase UA, según UNE-EN 14411:2012 (o equivalente).
- Resistente a las manchas, mínimo clase 3, UNE-EN 14411:2012 (o equivalente).
- Resistencia al deslizamiento de clase 2-3 según CTE SUA1 (o equivalente) y UNE-ENV 12633:2003 (o equivalente).
- Color, con alto contraste cromático, las piezas no presentarán pérdida de color.
- Material: gres porcelánico compacto.

8.2.5.2 Pavimento tactovisual cerámico de ascensores, zona de seguridad, máquinas billetteras, franjas de encaminamiento y franjas de advertencia

Los materiales empleados para la ejecución del pavimento tactovisual de ascensores, zona de seguridad y máquinas billetteras, deben cumplir con todos los requisitos geométricos, dimensionales y de color exigidos por METRO de Madrid. Las características generales técnicas más reseñables de estos pavimentos serán las siguientes:

- Modelo: Baldosas de acanaladura.
- Color: De alto contraste cromático con el pavimento adyacente (gris o beige).
- Producto: Gres porcelánico compacto.
- Formato: 400 x 400 mm, de 16 mm de espesor en zonas de cresta y 13,5 mm en zonas valle, aproximadamente.
- Altura de del relieve: 2,5 – 3,0 mm.
- La distancia entre ejes de una misma fila será de 16 mm \pm 1 mm.

El acabado de la cara de huella deberá presentarse sin desperfectos de aspecto y con color uniforme, estarán exentas de grietas, desconchones, manchas y desperfectos aparentes.



Figura 38: Imagen de pavimento tactovisual.

8.2.5.3 Pavimento tactovisual cerámico para encaminamientos.

El sistema de encaminamiento está formado por tres elementos diferentes:

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

- Franja de advertencia.
- Franja de encaminamiento propiamente dicha.
- Roseta de cruce.

Los materiales empleados para la ejecución del pavimento tactovisual para encaminamientos deben cumplir con todos los requisitos geométricos, dimensionales y de color exigidos por METRO de Madrid. Las características generales técnicas más reseñables de estos pavimentos se detallan en el apartado siguiente.

8.2.5.4 Franjas de advertencia y franja de encaminamiento

Acorde a las especificaciones técnicas definidas en el apartado anterior: Pavimento tactovisual cerámico de ascensores, zona de seguridad, máquinas billeteiras, franjas de encaminamiento y franjas de advertencia.

Roseta de cruce:

- Modelo: Baldosas de botones troncocónicos (roseta de cruce).
- Color: En contraste cromático con el solado existente.
- Producto: Gres porcelánico compacto.
- Formato: 400 x 400 mm, de 16 mm de espesor en zonas de cresta y 13,5 mm en zonas valle, aproximadamente.
- Altura de los botones: 2,5 – 3,0 mm, con un diámetro superior entre 20 - 25 mm y un diámetro de base entre 25 – 30 mm.
- La distancia entre ejes de botones de una misma fila será de 50 mm.

El acabado de la cara de huella deberá presentarse sin desperfectos de aspecto y con color uniforme, estarán exentas de grietas, desconchones, manchas y desperfectos aparentes.

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 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 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.

Las marcas que se pudieran citar a lo largo del proyecto constituyen una referencia, estando la METRO 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, 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 la obra.

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, 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.

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.

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

La Dirección Facultativa y/o la Entidad Inspectora si la hubiera, podrán examinar los materiales acopiados con el grado 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 ésta 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, 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 en el lugar de instalación, 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 Inspectora 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.

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

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, éstos serán sustituidos sin dilación.

En el supuesto de que el Contratista no se mostrase dispuesto a realizar la inspección solicitada por la Dirección Facultativa, ésta 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, ésta 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:

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

- 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 cumpliera 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

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. Como norma general, no se planteará la realización de la certificación final de los trabajos 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 durante la ejecución 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 sus propios trabajos 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 Licitador 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, 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 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.
- 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, microinterruptores, 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 2010.

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 operativo 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:

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

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.

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

- 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).

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

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 las instalaciones, 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 las instalaciones, 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

10.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE CONTROL DE VALIDACIÓN

Los elementos que comprenden la batería para el control de peaje son equipos con puertas abatibles. Habrá un único equipo (es decir todos tendrán el mismo mueble) con dos tipos de puertas: el primero, tendrá dos puertas de ancho de 300mm con una distancia entre ellas de 100mm, dejando así un espacio entre dos muebles consecutivos de 700 mm, y el segundo donde el espacio es de 1000 mm (cada puerta tendrá ancho de 450mm). Para la primera configuración se empleará el término Equipo de Control de Validación ECV y para la segunda el término ECV-PMR. Dichos equipos en posición abierta permitirán el acceso a los viajeros de forma diáfana, sin obstáculos, facilitando el paso de Clientes con pequeños equipajes u objetos de mano, elementos habituales en los viajeros de estaciones. Será el Responsable de Contrato que indicará durante la ejecución de los trabajos el no. de equipos ECV-PMR que se instalarán.

Estos equipos tienen función bidireccional, permitiendo el paso controlado en ambos sentidos (entrada/salida) a los viajeros, por lo que se eliminan de la batería, los equipos dedicados a salida de viajeros (pasos enclavados de salida).

Los elementos que forman la batería de control de peaje, deben estar provistos de todos los elementos, cableados y sistemas necesarios para procesar títulos sin contacto tanto en sentido de entrada como de salida de las instalaciones.

Los equipos objeto incorporarán las siguientes características:

- Los equipos de control de peaje incluirán instalación de lectores sin contacto de doble interfase sin contacto (ISO/IEC 14443 tipo A y B, o equivalente y NFC ISO/IEC 18092, o equivalente), para integración en el Proyecto BIT del CRTM y EMV para poder operar con tarjetas bancarias (a través de la PTM). Cada lector dispondrá de por lo menos 2 ranuras para instalar módulos SAM.
- Los equipos de control de peaje de un vestíbulo "batería" estarán gestionados por el Pupitre de Control de Batería que estará integrado en el TCE (que realizará la supervisión, control adquisición de datos y su transmisión al centro TICS y al Puesto Central de Mando de METRO), ya que el Pupitre no dispone de interface de usuario. También estará integrado y gestionado por el SCADA de Venta y Peaje en el entorno de mantenimiento y Operativo. También deberá tener la posibilidad de funcionar en modo local de forma autónoma, introduciendo y volcando información mediante dispositivos externos (USB flash memory, etc.). En este caso deberá preverse que el almacenamiento de datos sea como mínimo de siete días.

- Su diseño y fabricación deberá tener en cuenta los aspectos de seguridad, ergonomía, antivandalismo, velocidad de paso y antifraude; con guía de ayuda de uso para invidentes, y de proporcionar una atención y ayuda al usuario en general.
- Los equipos deberán reunir características de robustez mecánica y eléctrica, bajo nivel de ruido, arquitectura modular y su operativa será fácil y sencilla, con facilidad para el mantenimiento y para la ampliación y modificación del software y la tele carga de parámetros. 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 entre los elementos que componen la batería de peaje y el TCE y el SCADA de Venta y Peaje se realizarán mediante red local Ethernet.
- Incorporarán un dispositivo antipánico que hace que todos los obstáculos desaparezcan durante un fallo de corriente.
- Tendrán sensores de presencia de alta fiabilidad a la altura de las puertas, que impedirán el cierre si detectan la presencia de personas y obstáculos (evitando golpes y accidentes).
- Los muebles de los equipos de control de peaje, incorporarán en su interior una cinta retráctil (escamoteable), tanto a la entrada como a la salida, que una vez extendida de mueble a mueble, refuerce la señalización al usuario e impida su acceso para el caso en que el paso en cuestión se encuentre fuera de servicio.
- Cualquier elemento que se encuentra en el interior del mueble del ECV y ECV-PMR será accesible a través de las puertas/mamparas que se encuentran en el lado del pasillo de viajeros. Así se garantizará acceso fácil incluso en los casos donde los muebles extremos de la batería se encuentran cerca de la pared y el acceso a su interior es imposible o muy difícil empleando las puertas del lado exterior.

10.1.1 Funciones de los Equipos de Control de Validación [ECV]

Los Equipos de Control de Validación (ECV) con puertas abatibles, deberán desarrollar, en un principio, las siguientes funciones básicas:

- Tratamiento de los títulos de transporte vigentes en formato de tarjeta sin contacto física o virtual (emulada en un dispositivo móvil u otro medio similar), según especificaciones del Proyecto de Billética Inteligente del Transporte (BIT) desarrollado por el CRTM y según requisitos de títulos de transporte propios de METRO. Además, el equipo tiene que estar preparado y homologado para validación con tarjetas bancarias EMV.
- Rechazo de títulos no válidos.
- Rapidez de procesamiento del título.

- Facilidad de adaptación para tratar nuevos títulos de transporte.
- Los equipos de paso objeto del presente suministro dispondrán de lectores sin contacto tanto a la entrada como a la salida de las instalaciones, posibilitando la función de apertura de entrada y salida controlada por título de transporte.
- Finalización último proceso de tratamiento de título, ante falta de tensión o variación de ella.
- Suministro de información, tanto al usuario como al personal de Mantenimiento y de Operación.
- Facilidad de mantenimiento con puertas grandes de acceso al interior. Asimismo, los diferentes componentes se ubicarán en puntos de fácil acceso y serán de montaje y desmontaje rápidos.
- Ergonomía estudiada para la comodidad del usuario y robustez del conjunto.
- Sistema de control y caracterización de presencia a lo largo de todo el recorrido del dispositivo de control de peaje formado por grupos de fotocélulas. Además, dispondrá dispositivo de seguridad que asegurará la detección de presencia de obstáculos a la altura de los batientes.
- Distancia entre dos muebles consecutivos de 700 mm (se refiere al espacio disponible para que el viajero pase cuando las puertas están abiertas). Cabe destacar que cada una de las dos puertas abatibles tiene un ancho de 300 mm (dejando así un espacio de 100mm entre las puertas).
- Motores independientes por cada puerta abatible.
- Vidrio de seguridad fijo en cada módulo de puerta abatible.
- Dispositivo de apertura automática de emergencia en caso de corte de tensión y antipánico.
- Control en tiempo real de los cambios de estado y alarmas.
- Comunicación con el TCE y el SCADA de Venta y Peaje (incluyendo el SCADA Operativo) para la transmisión y recepción de órdenes y datos de los distintos ficheros implementados.
- Selección de función, de modo de puertas y estado, desde el TCE, el TCM, el SCADA de Venta y Peaje y localmente desde el equipo.
- Control de aforo con el fin de evitar aglomeraciones en la red de METRO.
- Comunicación con el pupitre y la PTM (operación con tarjetas bancarias).

Para el diseño orientado al cliente, “client design”, del Equipo de Control de Validación (ECV) se han considerado factores como ergonomía, cumplimiento de normas de seguridad y de accesibilidad, facilidad de acceso (incluido acceso para personas con discapacidad), modernidad, usabilidad, mantenibilidad, robustez, seguridad, flexibilidad, funcionalidad y posibilidad de industrialización y fabricación posterior.

Aquí se detallan las especificaciones que se han adoptado para el diseño de dicho equipo que más adelante se presentará en detalle.

Asimismo, se buscan elementos que facilitan la disminución de fraude (tipos de puertas, sensores de presencia, cámaras etc.), la reducción del tiempo de validación, e interfaces para transmitir al viajero de forma intuitiva y rápida el resultado de su intento de acceso a la red de explotación de METRO. Es decir, el viajero debería saber, de forma intuitiva y ergonómica, si puede acceder, si debería validar de nuevo o si debería abandonar el equipo y solicitar información.

Además, el equipo de validación se integra con el entorno (estación), evitando imponer visualmente una barrera arquitectónica de acceso (de entrada y/o salida), y mostrando una imagen de marca corporativa propia de METRO.

Se ha tenido en cuenta que los equipos ECV funcionan en entornos agresivos dado que operan en lugares con polvo, pueden sufrir vandalismos, o porque a veces se emplean materiales líquidos para su limpieza.

Otro factor a considerar es la modularidad e interoperabilidad. Es esencial que los equipos puedan adaptarse a las restricciones de espacio de cada estación.

El diseño respeta el modelo de Paso de METRO según las especificaciones de la Estación 4.0.

Un aspecto importante es que el cliente asocia de forma ergonómica e intuitiva, el lector del título de transporte (asociado a la TSC, móvil (u otro soporte similar) NFC, tarjeta de crédito bancaria EMV, etc.), con el equipo de control de acceso correcto, desde cualquier sentido de acceso, es decir se mejora la canalización de los clientes sin error.

Los materiales y acabados utilizados han de ser robustos y han de envejecer de una forma adecuada para garantizar una buena imagen de marca.

A continuación, se resumen los requisitos específicos, que completan los factores anteriormente mencionados, que se han considerado en el **diseño conceptual**:

- Se han ubicado los elementos necesarios para la presentación del TTP del cliente a una altura comprendida entre 90 y 110 cm, medidos desde el suelo de acuerdo a los principios ergonómicos.
- Se ha ubicado el display en un punto para que sea visible a los Clientes desde una altura ergonómica.
- El lector único permite la validación mediante Smartphone, Smartwatch, TSC y tarjetas EMV. Se debe tener en cuenta que hay viajeros que no sacan su dispositivo de su bolsa, mochila etc. para validar.

- Se ha realizado un diseño que permite señalar adecuadamente la entrada y la salida en uso normal y en caso de emergencia. Con este fin se han elegido LEDs de alta luminosidad en las puertas abatibles, en la zona del lector de tarjeta sin contacto y en el suelo. Además, la intensidad de la luz, el color y la frecuencia del parpadeo son parámetros configurables. Asimismo, el altavoz completa el sistema de señalización.
- Se han incluido cámaras tanto en entrada como en salida para poder detectar Clientes mediante reconocimiento facial o funcional.
- Se han utilizado materiales resistentes al fuego en el diseño de los sistemas de ECV.
- Se ha diseñado un equipo modular con varias puertas y con el fin de fácil acceso para reducir el tiempo de mantenimiento. Tal y como se ha comentado anteriormente el acceso a cualquier elemento que se encuentran en el interior del ECV se puede realizar desde las puertas que se encuentran en el lado del pasillo de viajeros.
- Se puede conectar el terminal de mantenimiento sin necesidad de abrir el mueble a través de puerto USB con tapa incluida para garantizar estanqueidad cuando no está en uso.
- Se emplea lector sin contacto según el protocolo NFC que admite tarjetas físicas sin contacto, terminales móviles, wearables, y tarjetas bancarias.
- Se ha incluido pantalla TFT visible antes de llegar al ECV o ECV-PMR con el fin de informar al viajero antes de que alcance el propio equipo.
- Se han incluido sensores de presencia (fotocélulas) en diferentes puntos y alturas con el fin de detectar diferentes tipos de Clientes y situaciones particulares (personas que pasan en modo lento, viajeros con bultos, con maletas, con carritos, con perros etc.). También, se podrá detectar el nivel de rapidez con la que acceden los viajeros.
- Se han diseñado los equipos con cierta estanqueidad para operar en ambientes con mucho polvo y permitir tareas de limpieza sin problemas.
- Se ha diseñado el mueble de tal forma para que intuitivamente el cliente asocie cada lector con el paso correspondiente.
- Se ha empleado vidrio templado de seguridad para las puertas con un espesor de por lo menos 10mm, y resistencia mínima a flexión de 185 N/mm². Las puertas son extraíbles y de fácil sustitución.

La consideración de los requisitos anteriormente descritos ha resultado al diseño que a continuación se muestra. Representa el modelo de paso que el Contratista deberá tener en cuenta a la hora de crear los planos constructivos y fabricar los equipos. Mas detalles se pueden ver en el apartado 10.1.3. (y sub-apartados). Pequeñas modificaciones se permitirán solamente después de la aprobación por el Responsable de Contrato.

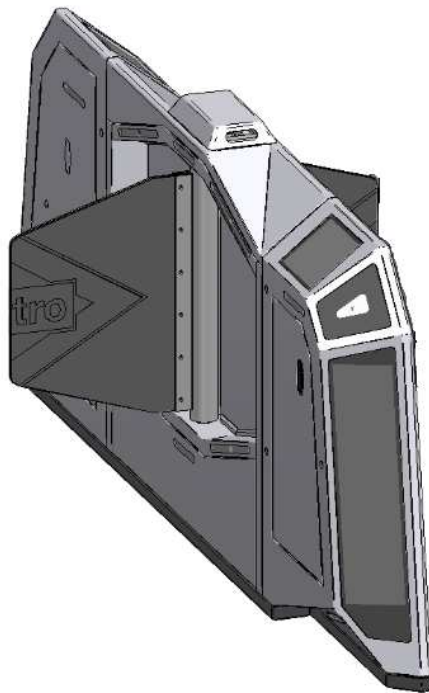


Figura 39: Vista general del ECV.

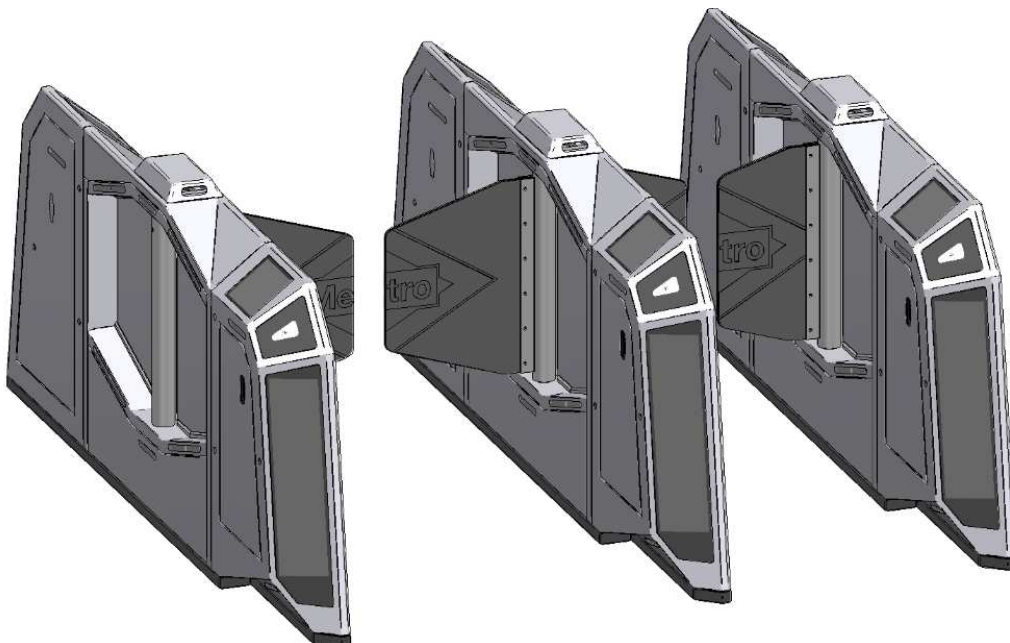


Figura 40: Batería de ECV-PMR (izquierda) y ECV de ancho normal (derecha).

10.1.2 Funciones de los Equipos de Control de Validación para Personas de Movilidad Reducida [ECV-PMR]

El Equipo de Control de Validación para PMR (ECV-PMR), presenta las mismas características y funciones que el equipo convencional (ECV), con control del título de transporte a la entrada y la salida. Solamente tiene dos puntos en lo que se diferencia del ECV:

- El espacio libre, es decir la distancia entre dos muebles consecutivos, es de 1.000 mm cuando las puertas están abiertas. Como consecuencia, el ECV-PRM dispone de 1.000 mm para que el viajero pase (comparando con el equipo convencional que tal y como se ha mencionado anteriormente dispone de 700 mm).
- El ancho de cada una de las dos puertas abatibles es de 450 mm (comparando con el equipo convencional donde dichos elementos miden 300 mm. Es decir, es espacio entre las puertas del mismo paso es siempre 100mm.

Los equipos ECV-PMR deberán estar integrados en la batería de control de peaje y situados lo más próximo al Puesto de Atención al Viajero (PAV).

Puesto que es preciso prever un gran número de situaciones en las que se debe permitir el paso a personas ajenas a METRO sin título de transporte (mantenimiento, materiales, etc.), cada unidad ECV-PMR debe estar provista de sistema de apertura tele mandada desde el TICS específico de la Línea o Puesto Central de Mando de METRO, que permita el acceso de estos Clientes a las instalaciones después de ser identificados mediante el CCTV, asociado a la batería de peaje. De igual forma dispondrá de un sistema que permita la apertura del paso desde la misma estación, mediante la presentación de la tarjeta de identificación corporativa en un lector sin contacto, este dispositivo estará ubicado en el CCI o en el PAV en función de los que dicte el Responsable de Contrato.

También, a nivel de batería, cada uno de los dos ECV-PMR incorporará un mando a distancia que permitirá al Supervisor Comercial abrir las puertas de este equipo a distancia desde el punto más alejado del vestíbulo (sin ninguna interferencia al otro ECV-PMR). Este mando a distancia basado en señales de radiofrecuencia, permitirá realizar los procesos de apertura y cierre del ECV-PMR y mantendrá los sistemas de seguridad de detección de presencia mediante fotocélulas e incluso el sistema de conteo mediante estos elementos, discriminando entre pasos de entrada y de salida. La funcionalidad del mando a distancia se integrará también en el TCM (que tal y como se ha comentado, permite gestionar los nuevos equipos de peaje en remoto).

Al igual que para los equipos ECV, el alcance de este proyecto contempla que las unidades ECV-PMR dispondrán de lectores sin contacto en sentido de salida del flujo de viajeros y así realizar la función de apertura de salida controlada por título de transporte válido por trayecto

realizado. Los lectores aceptan tarjetas sin contacto físicas, virtuales (en teléfono móvil y otros dispositivos) y tarjetas bancarias.

El equipo estará integrado funcional y técnicamente en la batería de control de peaje, en el TCE ubicado en el Centro de Control de Instalaciones (CCI), en la PTM, en el pupitre y en el SCADA de Venta y Peaje.

10.1.3 Arquitectura HW del ECV

10.1.3.1 Descripción general

Los Equipos de Control de Validación ECV y ECV-PMR contarán con dispositivos de validación y presentación de información al usuario en ambos extremos, permitiendo un comportamiento bidireccional. El diseño de los equipos de peaje destacará por su robustez mecánica y eléctrica, su bajo nivel de ruido y su arquitectura completamente modular, pudiendo configurar baterías de control con tantos equipos de tipo PMR como sean requeridos.

Los equipos ECV y ECV-PMR incorporarán lectores de tarjetas sin contacto ISO/IEC 14443 Tipo A y B o equivalente y tarjetas bancarias de tipo EMV. Todos los equipos de peaje dispondrán de dos dispositivos de validación, uno localizado en la zona de entrada y otro en la zona de salida. Las características y prestaciones de los validadores de tarjetas sin contacto se detallarán en los siguientes apartados. Para el diseño y la fabricación de los equipos de peaje se tendrán en cuenta los aspectos de seguridad para los viajeros y ergonomía, con medidas preventivas de daño a los viajeros por problemas de atrapamiento, corte, electroshock, etc.

Además, se contemplarán medidas de anti vandalismo, velocidad de paso y antifraude, tanto a nivel de componentes, como de conjunto. Se adoptará una arquitectura modular, que permitirá facilitar las tareas de mantenimiento. Bajo este diseño se podrán utilizar los módulos a izquierda o derecha permitiendo siempre el mantenimiento de los elementos, incluso en el caso de haber paredes a ambos lados de la batería de ECV.

10.1.3.2 Características técnicas

En este apartado se definen las características técnicas, tanto mecánicas como eléctricas del ECV.

10.1.3.2.1 Características mecánicas

El diseño se desarrollará acorde a unos criterios de ergonomía marcados en RD 1544/2007, funcionalidad, accesibilidad, mantenibilidad, robustez e industrialización, teniendo en cuenta los requisitos de diseño de METRO y tendrá estanquidad de nivel IP54. En la Figura 41 se

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

presenta el diseño propuesto por METRO, y se señalan los principales elementos de la arquitectura del equipo.

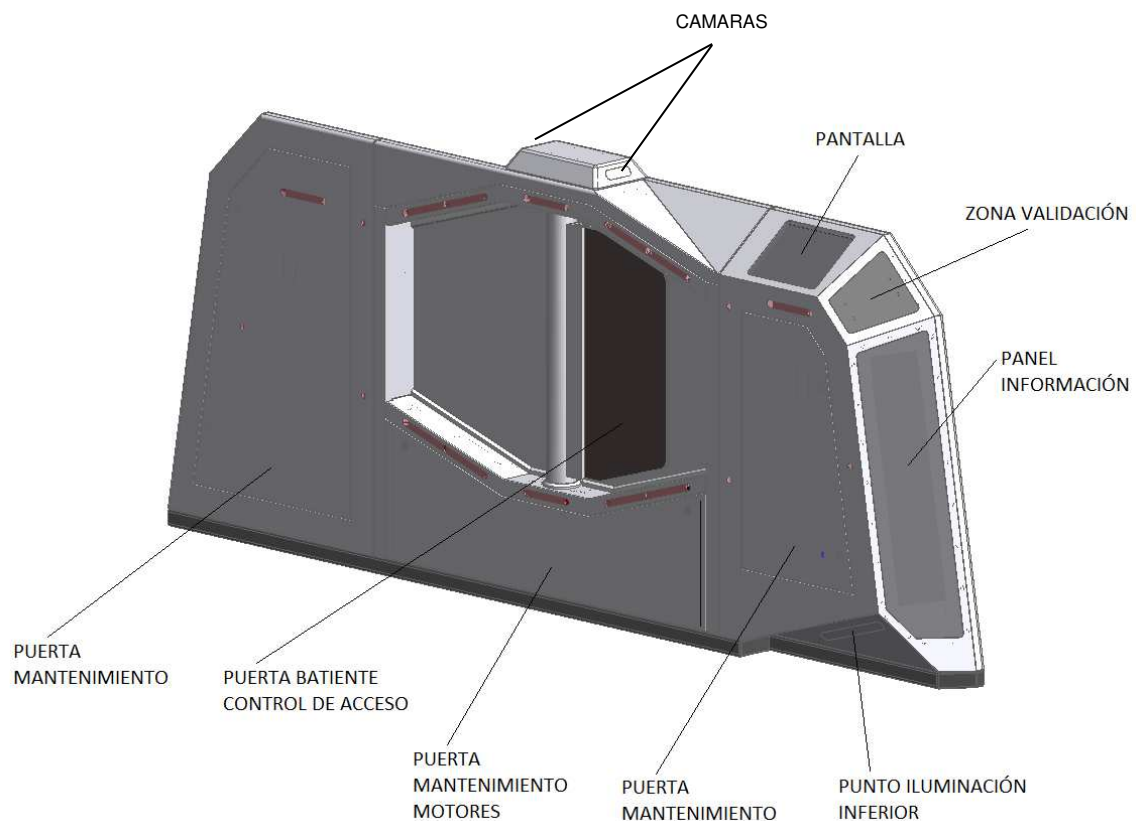


Figura 41: Vista detallada del ECV

El ECV estará dividido en tres partes, una central, que es común a todos los pasos, y dos extremos, tal y como se puede ver en la imagen siguiente. Asimismo, para poder sujetarlo mejor al suelo, se ha añadido una base (ver Figura 42).

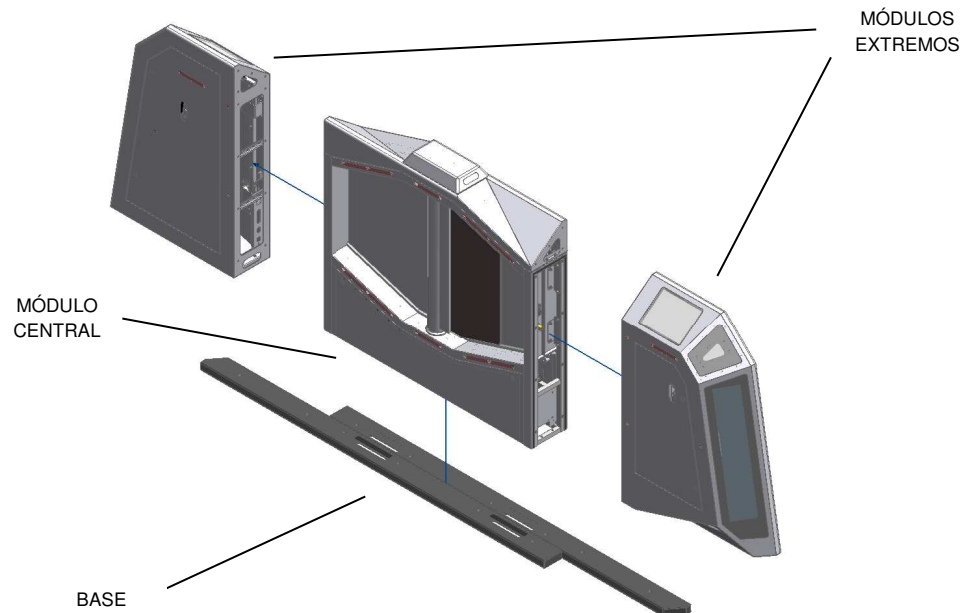


Figura 42: Vista modular del ECV

Esta composición modular del paso permitirá un mejor mantenimiento y reducirá el número de tipos de mueble, lo cual simplificará la instalación de baterías de ECV.

A continuación, se presenta una vista general de una batería modelo de ECV, incluyendo equipos para PMR, equipos para Clientes genéricos, equipos intermedios, y equipos terminales. En la Figura 43 se muestran las dimensiones de la disposición y el posicionamiento de los ECV.

Technical drawing of three Metro turnstiles. The drawing includes dimensions for the spacing between the turnstiles and the width of each turnstile. The dimensions are as follows:

- Distance between the first and second turnstile: 1000
- Distance between the second and third turnstile: 700
- Width of each turnstile: 200
- Distance from the center of a turnstile to the center of the next turnstile: 100

Las siguientes figuras muestran las dimensiones del paso, así como algunas cotas concretas de interés por la funcionalidad.

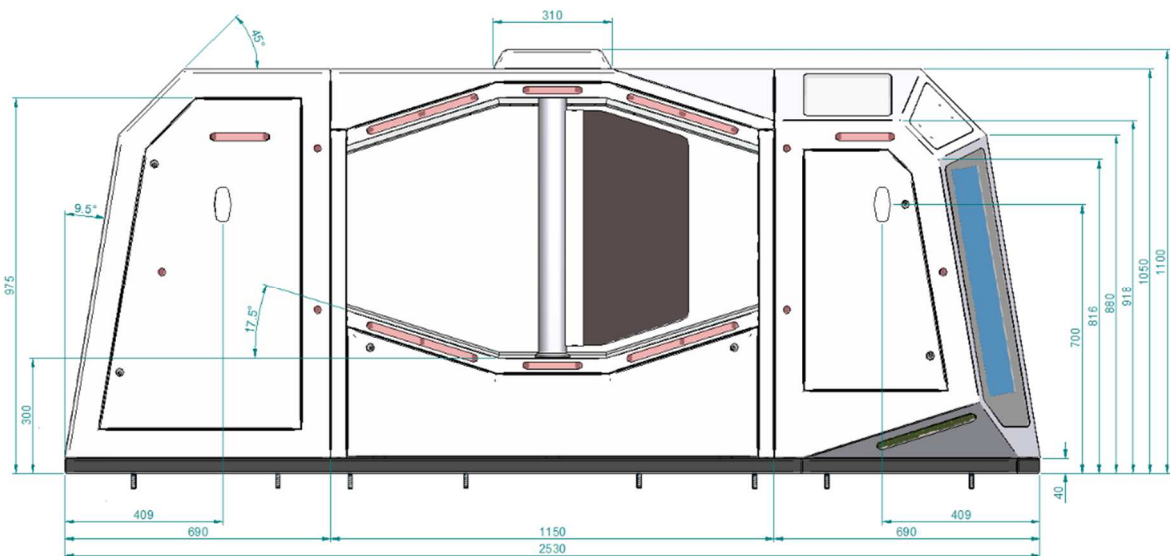


Figura 44: Vista de perfil del ECV, con dimensiones generales

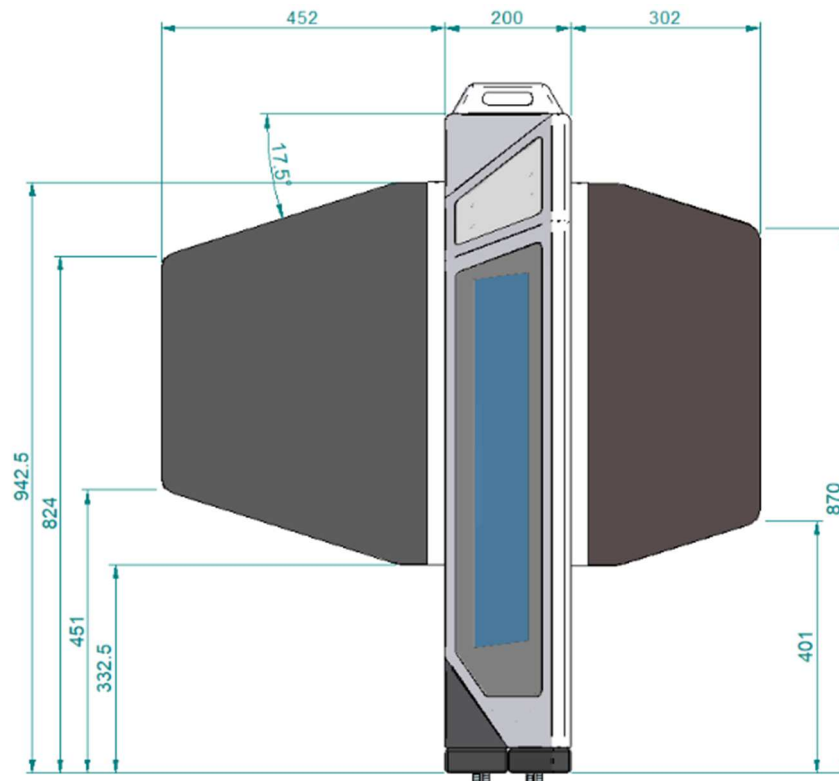


Figura 45: Vista frontal del ECV, con dimensiones generales

Más requisitos que el diseño tiene que cumplir se detallan a continuación:

- Geometría moderna e intuitiva, que guíe al cliente en la interacción con el equipo y en su utilización.
- Los módulos del equipo se fijarán a una base que le otorgará robustez y que permitirá una correcta nivelación sobre el suelo de la estación (ver Figura 42). El material de la base es acero inoxidable AISI 304 y se pinta en color negro mate liso o el mismo color que el resto del mueble.
- El diseño será modular. De manera que un ECV conste de un módulo central que integra las barreras físicas para el control de acceso (puertas), y de dos módulos de validación, uno a cada extremo, donde tendrá lugar la interacción con el usuario.
- Las dimensiones que debe cumplir el mueble se pueden apreciar en la Figura 44 y Figura 45. Destacan las siguientes:
 - Longitud: 2530mm. Se trata de optimizar para hacer lo más estable posible la estructura del equipo, y permitir el alojamiento de toda la electrónica del ECV.
 - Altura: 1100mm. Esta será la altura máxima permitida con el fin de optimizar entre un mueble razonablemente alto que dificulte el salto y a la vez respetar el RD 1544/2007 para facilitar el uso por PMR.

- Ancho: 200mm. El equipo tendrá un ancho suficiente para alojar toda la electrónica, los mecanismos y los elementos estructurales. Además, así se conseguirá una reducción de 100mm en comparación con los equipos actuales que se traducirá a más espacio de acceso para los viajeros.
- El ancho de paso para los PMR será de 1000mm, y de 700mm para el resto (Figura 43).
- Los laterales del ECV contarán con fotocélulas para la detección de los Clientes en distintos niveles (validación-paso-salida y bajo-medio-alto), permitiendo la detección de distintos perfiles de Clientes, como adultos, Clientes con perro, Clientes con maleta, niños, carritos etc. (ver Figura 66).
- Se dotará al diseño de distintos espacios destinados a la señalización lumínica, como el panel frontal y el punto de iluminación inferior que iluminará el suelo (Figura 41).
- El equipo contará, además de los dispositivos de señalización lumínica, con una pantalla con capacidad de vídeo y un altavoz, a fin de hacer más completa y clara la interacción con el usuario, mediante mensajes más específicos y señales sonoras.
- Además de ubicarse dentro del rango de altura indicado por el RD 1544/2007, tanto la pantalla, como la zona de validación, se encontrarán sobre planos inclinados que facilitarán su visualización y uso por todo tipo de Clientes (ver Figura 41, Figura 43 y Figura 44), así como la correcta identificación del pasillo. Las zonas visibles de las pantallas serán de vidrio templado y laminado, con zona opaca de color negro y zona transparente.
- La zona de forma triangular que cubre el lector de tarjeta sin contacto (ver Figura 47) será serigrafiada con el símbolo de pago *contactless* (ver Figura 49) con el fin de indicar a los usuarios el lugar donde tienen que acercar su tarjeta para validar. El lector y el elemento que le cubre (zona de forma triangular) permitirán la lectura de todos los tipos de tarjetas físicas (TTP, bancarias), y virtuales (wearables: en el terminal móvil, reloj etc.).
- Las dimensiones especificadas se deben cumplir con una tolerancia de $\pm 2\%$.

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

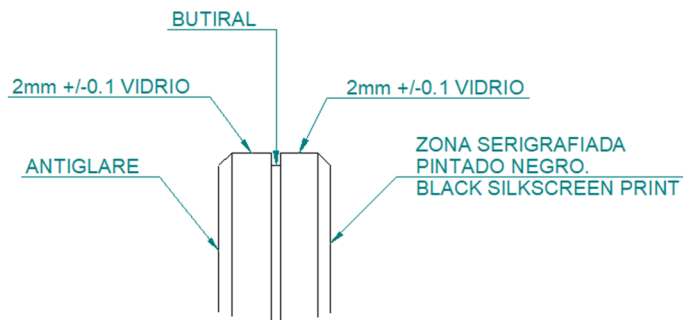


Figura 46: Composición general de los vidrios de las pantallas

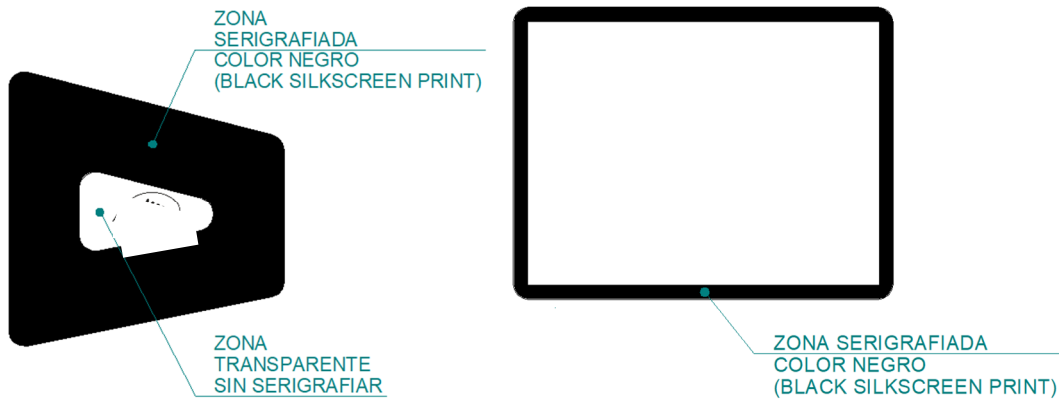


Figura 47: Apariencia visual de la zona de validación y de la pantalla TFT

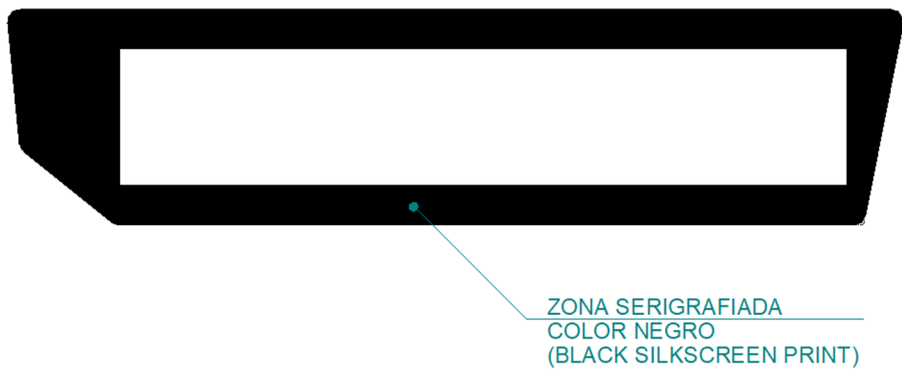


Figura 48: Apariencia visual del panel frontal de información

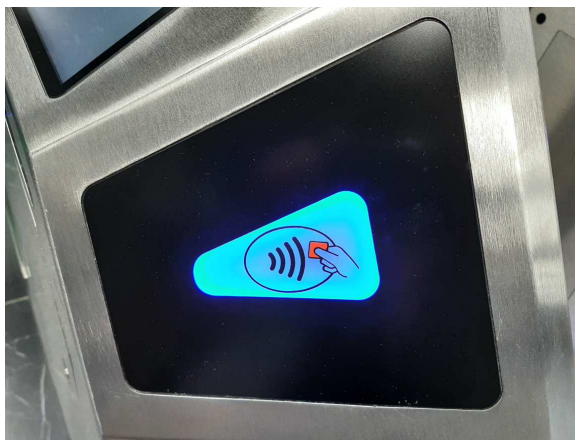


Figura 49: Ejemplo de serigrafía de pago contactless en la zona del lector sin contacto

- Las puertas batientes integrarán la imagen corporativa (ver Figura 51) y se iluminarán desde el lateral de fijación con una franja de LED. Al estar en posición abierta (replegadas), las puertas quedarán completamente dentro de las dimensiones exteriores del mueble, por lo que se evitarán enganchones o golpes con los Clientes u objetos que éstos pudieran cargar.
- El mueble contará con cuatro mamparas (ver Figura 52), para facilitar su accesibilidad a la hora de realizar tareas de mantenimiento e instalación. Cada mampara de acceso tendrá dos cerraduras de seguridad según las indicaciones por el Responsable de Contrato. Tanto el perfil como el panel será de acero inoxidable. Cabe destacar que cada ECV permitirá el acceso a todos los elementos de su interior desde las mamparas que se encuentran en el lado del pasillo (por donde acceden los viajeros). Eso facilitará las labores de mantenimiento especialmente de los ECV que se encuentran en los extremos de la batería.
- El material de construcción del mueble será de acero inoxidable.
- El material de las puertas batientes será de vidrio laminado, compuesto por dos láminas de vidrio de 5mm de espesor y dos láminas de PVB de color negro de 0,76mm de espesor. Este color negro se le aplica a fin de conseguir opacidad en el cristal. Además, el cristal será serigrafiado con el logotipo de METRO. A continuación, se presenta una imagen explicativa de la composición de las puertas (ver Figura 50).

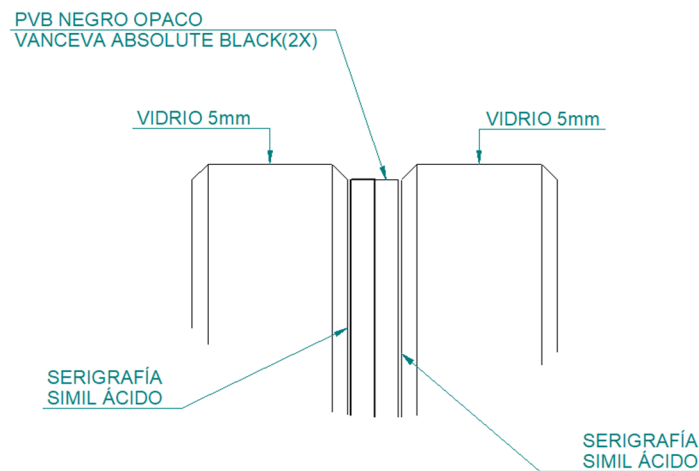


Figura 50: Composición general de las puertas de vidrio.

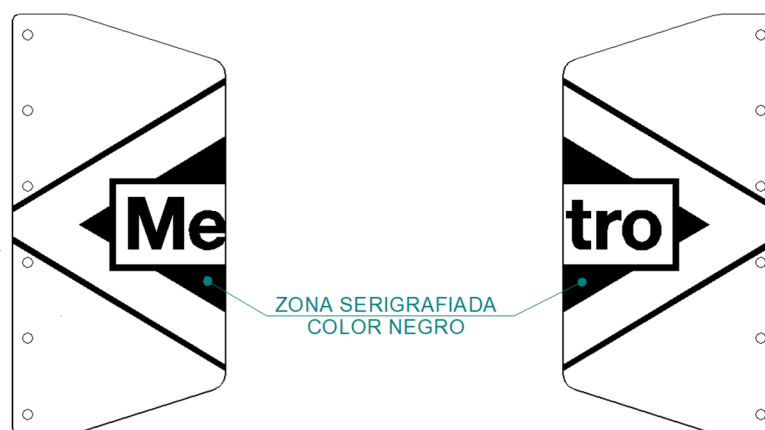


Figura 51: Apariencia visual de las puertas.

- Los protectores de las fotocélulas se fabrican en policarbonato translúcido.
- Se va a indicar en el exterior del equipo su número de serie (que será visible a distancia) siguiendo las indicaciones del Responsable de Contrato.
- Las mamparas de acceso para mantenimiento incorporarán en su interior una cinta retráctil (escamoteable), tanto a la entrada como a la salida, que una vez extendida de mueble a mueble, refuerce la señalización al usuario e impida su acceso (ver Figura 52).

La modificación de alguna de estas medidas (especificadas en la Figura 43, Figura 44, Figura 45, Figura 46 y Figura 50) quedará sujeta a la aprobación del Responsable de Contrato. Asimismo, la variación máxima permitida de dichas medidas podrá alcanzar hasta el $\pm 2\%$ de los valores indicados (siempre y cuando que se apruebe por el Responsable de Contrato).

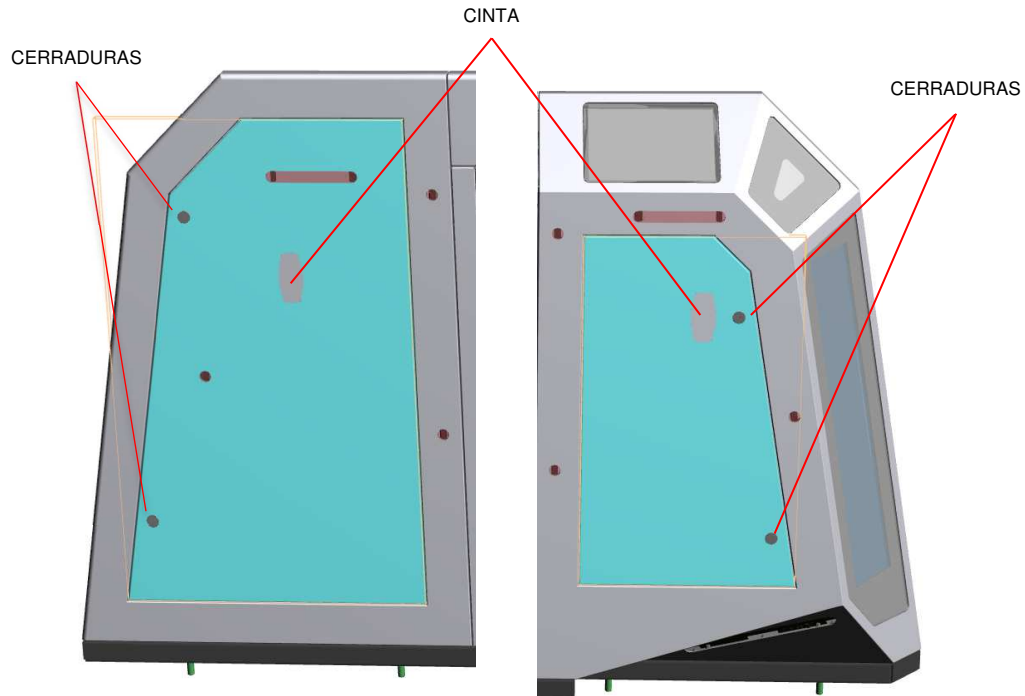


Figura 52: Mamparas de acceso de mantenimiento con cerraduras y cintra retráctil.

10.1.3.2.2 Características eléctricas

Cada uno de los equipos de validación (módulos), recibirá alimentación desde la estación con las siguientes características:

- Tensión: 220 Vca \pm 10%.
- Frecuencia: 50Hz \pm 1Hz.
- Consumo: Inferior a 1KW.

Los ECV contarán con un sistema de amortiguamiento de espurios en la tensión de alimentación y soportarán picos de corriente y tensión. Así mismo las salidas de tensión soportarán cortocircuitos y dispondrán de testigos en cada una de las distintas tensiones de salida y puntos de prueba para su medición.

En caso de fallos de tensión los ECV contarán con un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) y batería que permitirán finalizar el proceso de validación del título en curso. Las SAI instaladas estarán dotadas de un sistema de comunicación que permitirá la recepción de órdenes de apagado de manera remota.

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

10.1.3.2.3 Características ambientales

Los ECV estarán diseñados para soportar las siguientes condiciones ambientales:

- Temperatura: -10°C a +45°C (excluyendo batería).
- Temperatura almacenamiento: -20°C a + 60°C.
- Humedad relativa: 10% hasta 90% sin condensación.

10.1.3.2.4 Grado de protección

El ECV alcanzará por lo menos el grado de protección IP54 (UNE-EN 60529 o equivalente). Es decir (teniendo el equipo en su lugar de operación), la entrada de polvo no puede evitarse, pero el mismo no debe entrar en una cantidad tal que interfiera con el correcto funcionamiento del equipamiento. Asimismo, el equipo tendrá protección frente a agua arrojada o nebulizada.

La modificación del grado de protección quedará sujeta a la aprobación del Responsable de Contrato.

EL ECV llevará el marcado CE garantizando así la conformidad del producto con todos los requisitos pertinentes a escala de la UE.

10.1.3.3 Diagramas de bloques / periféricos del ECV

En la siguiente figura se puede ver un diagrama de bloques completo de todos los elementos que forman un ECV bidireccional.

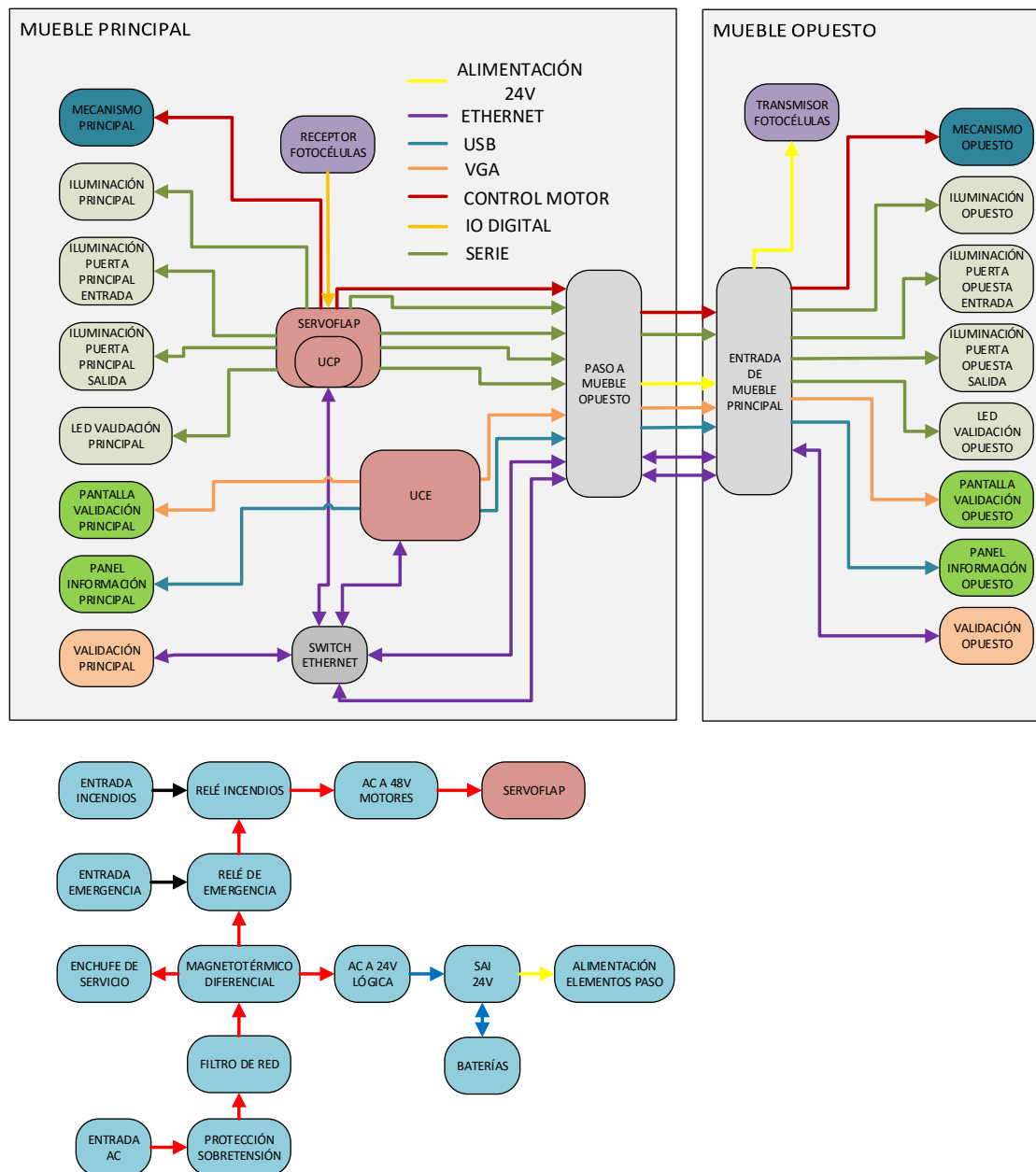


Figura 53: Diagrama de bloques de ECV

10.1.3.3.1 Unidad de lectura de títulos de transporte

En ambos extremos del ECV, se encuentran las unidades lectoras de títulos de transporte. Así será posible controlar tanto la entrada como la salida. Cada unidad lectora contará por lo menos con dos ranuras (zócalos) para SAM (ISO/IEC 7816 o equivalente).

El lector utilizado cumplirá con las siguientes características:

- Podrá leer tarjetas sin contacto compatibles con el ISO/IEC 14443 (o equivalente) Tipo A/B, dispositivos móviles a través del protocolo NFC donde se emula la tarjeta física en nivel HCE y en nivel de elemento seguro embebido. Los protocolos soportados serán al menos: ISO/IEC 14443 A&B (o equivalente), NXP DESFire, e ISO/IEC 18092 (o equivalente) Comunicaciones Activas (NFC – peer-to-peer-mode). Además, leerá tarjetas bancarias (EMV (o equivalente) homologado). Además, implementará la gestión de anticolidión con el fin de impedir validación cuando se acercan 2 o más tarjetas y permitir el aviso al usuario.
- Tensión de alimentación de 12 Vcc a 24 Vcc.
- Consumo de corriente: 0.5A a 0.7A.
- Potencia típica: 3W (Lector sin contacto), 3.5W (RS232 – PWR Port).
- Potencia en reposo: 2W.
- Temperatura de funcionamiento: -30°C a 70°C.
- Temperatura de almacenamiento: -30°C a 80°C.
- Procesador: mínimo con CPU ARM 11 32-bit RISC (o similar).
- SDRAM: mínimo 128MB.
- Flash: mínimo 256MB.
- Puertos de comunicaciones: 2 x USB Tipo A (Host), 1x USB Tipo B (Cliente), COM1 (Alimentado) hasta 115200 bps con control de flujo Hardware, Conexión Ethernet (LAN) y Antena analógica RF CTLS a la unidad de antena.
- Conector 10 pines RJ-45 a RJ-45 a la unidad de antena.
- PayPass (MASTERCARD), PayWave (VISA) y Expresspay (AMERICAN EXPRESS).

La unidad lectora podrá ser de una única unidad o se podrá dividir en dos partes, la antena y la controladora. La unión entre ambas se realizará mediante el cable coaxial y el cable Ethernet proporcionado por el fabricante. De esta forma, se podrá obtener la conformidad EMVCo L1. El lector quedará enrasado (ver Figura 47). La unidad controladora dispondrá de tres switches, dos que indican si la antena ha sido manipulada en el equipo y uno de servicio.

La modificación de alguna de las características quedará sujeta a la aprobación del Responsable de Contrato).

10.1.3.3.2 Unidad central de control del ECV

El ECV contará con una unidad de control compacta y diseñada para estos entornos. La unidad central de control es el elemento que gestiona los otros dispositivos y mediante el cual se establece la comunicación con el sistema central. Es el equipo donde se ejecutará la aplicación de negocio (de validación). Tendrá la unidad de almacenamiento de datos, en la que se almacenarán las configuraciones recibidas del sistema central y los registros estadísticos de todo

tipo que se generarán durante el funcionamiento del ECV. Está basada en una PC industrial sin ventilador, específicamente diseñado para sistemas de transporte.

Tendrá un almacenamiento no volátil con un disco duro de estado sólido (SSD), y proporcionará dos interfaces Ethernet IEEE 802.3, que se utilizarán para interconectar el ECV con el concentrador de estación y con el sistema central. Además, dispondrá puertos extra, como puertos serie y USB, disponibles para usos futuros. Sus características mínimas se resumen a continuación:

- CPU: Intel Celeron J1900 Quad Core @ 2GHz o similar.
- RAM: 4 GB DDR3.
- Almacenamiento: SSD de hasta 128GB o slot para CompactFlash.
- Puertos serie: 6 x RS 232/422/485.
- Puertos USB: 5 x USB 2.0 + 1 x USB 3.0.
- Puertos de Ethernet: 2 x RJ-45 IEEE 802.3 10/100/1000 Gigabit Ethernet.
- Puertos de Video: 2 x VGA (hasta 1920 x 1080 @ 60Hz).
- Salida de Audio: 2 x 4 W.
- Digital I/O: 8 bit GPIO.
- Watchdog timer y reloj de tiempo real.
- Sistema operativo LINUX o equivalente embebido de última generación (distribución Yocto o similar), sin ninguna restricción de licencia de índole temporal o de otro tipo.



Figura 54: Ejemplo de unidad central de control

Esta especificación se considera como una posibilidad permitiendo la instalación de cualquier otro componente que cumple con la funcionalidad requerida. Cualquier modificación quedará pendiente a la conformidad del equipo de preserie.

10.1.3.3.3 Conjunto de puertas con sistema de iluminación

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

Las puertas que conforman las barreras del equipo de control de seguridad estarán formadas por un *sandwich* de vidrio laminado, compuesto por láminas de vidrio y láminas de PVB de color negro, aportando así opacidad en el cristal. Esta configuración permitirá una mayor resistencia y reducir el peso de las puertas, mejorando así el MTBF del mecanismo de apertura, y adicionalmente facilitará las labores de mantenimiento, así como el tiempo de reparación de la misma. Los detalles (dimensiones etc.) se pueden ver en Figura 45, Figura 46, Figura 50, y Figura 51). La modificación de alguna de las medidas especificadas quedará sujeta a la aprobación del Responsable de Contrato. Asimismo, la variación máxima permitida de dichas medidas podrá alcanzar hasta el $\pm 2\%$ de los valores indicados (siempre y cuando que se apruebe por el Responsable de Contrato).

Las dimensiones de las mismas serán diferentes dependiendo de si corresponden a un equipo ECV o un ECV-PMR, siendo las dimensiones de éstos:

- ECV – 700 mm de ancho.
- ECV-PMR – 1000 mm de ancho.

Las puertas dispondrán de un sistema de iluminación que, instalado en el canto interior, permitirá indicar el estado del paso. Se empleará tecnología de LEDs para la iluminación con 4 colores diferentes y será posible ajustar (además del color), la intensidad y la frecuencia del parpadeo.

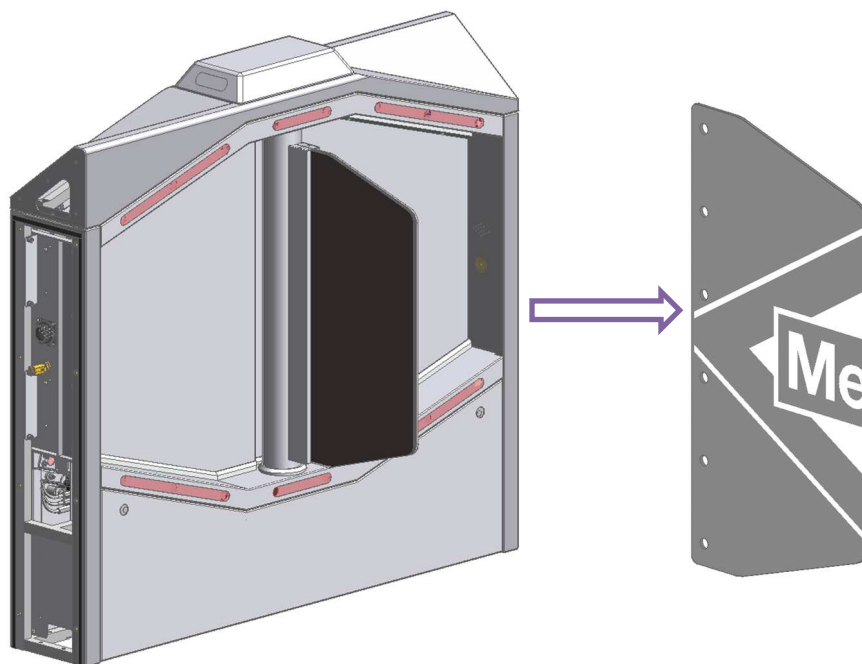




Figura 55: Iluminación de la puerta

10.1.3.3.4 Mecanismo de puertas

El mecanismo que permite el movimiento de cada mampara (de forma independiente) se compone de varios sub - ensamblajes, entre los que se encuentran:

- Motor de 200W de 48 Vcc con reductora (pudiendo variar tanto la potencia como la tensión según la solución técnica aplicada).
- Sensor de posición.
- Conexiones eléctricas.
- Sistema de apertura de emergencia mecánico.

El mecanismo queda en la parte central del paso, tal y como se indica en la siguiente ilustración (Figura 56).

10.1.3.3.5 Unidad de control de puertas

La unidad de control de puerta (UCP) gestiona las mamparas móviles, el control del paso de los viajeros, los pictogramas de aproximación, las fotocélulas, etc. Se divide en dos elementos, CPU de control de puerta y Servoflap.

Las características mínimas de la CPU se resumen a continuación:

a) Sistema:

- i. Procesador i.MX 6 con 1 núcleo ARM® Cortex™-A9 o similar.
- ii. Velocidad de operación hasta 1Ghz.

- iii. Codificador/decodificador de video HD de alto rendimiento.
- iv. Acelerador gráfico 2D.
- v. Acelerador gráfico 3D OpenGL® ES 2.0 con shader o similar.
- vi. Memoria: 512 MB DDR3-800 (32-bit).
- vii. Almacenamiento interno: 4 GB eMMC.
- viii. Interfaz para tarjeta SDXC.
- ix. Reloj en Tiempo Real (RTC).
- x. Arranque del sistema desde SD o eMMC.

b) Video:

- i. 2 salidas independientes de vídeo analógico (interfaz VGA)
- ii. Resolución máxima: 1 display: 1920x1440 y 2 displays: 1280x1024.

c) Ethernet:

- i. 3 puertos Ethernet: 1x 10/100/1000 Mbps y 2x 10/100 Mbps.
- ii. Conectores RJ-45 con LED's de indicación de enlace y actividad.
- iii. 3x EEPROM por I2C para autoconfiguración de direcciones MAC.

d) Conectividad:

- i. 4 puertos serie: COM1: RS-232 (consola), COM2 y COM3: RS-232 / 422, y COM4: RS-232 / 485.
- ii. 2x USB2.0 HOST, high-speed, 480Mbps [tipo A].
- iii. 1x USB2.0 OTG, high-speed, 480Mbps [mini USB].
- iv. JTAG.
- v. Conector de expansión: Bus de datos bidireccional: 8 bits y Bus de direcciones: 4 bits.
- vi. Señales de control: 4 bits
- vii. 8 entradas digitales.
- viii. 8 salidas digitales.
- ix. 4 salidas en drenador abierto (2A).
- x. Interfaz I2C.

e) Características Generales:

- i. Alimentación: 8-28,5 Vcc.
- ii. Consumo típico: 0,17A @ 24V
- iii. Tamaño: 146mm x 102mm.
- iv. Temperatura de Operación: 0°C a 70°C.

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

El servoflap representa el Hardware que se encarga de controlar los motores de las puertas y recibir las señales sobre el ECV.

Esta especificación se considera como una posibilidad permitiendo la instalación de cualquier otro componente que cumple con la funcionalidad requerida. Cualquier modificación quedará pendiente a la conformidad del equipo de preserie.

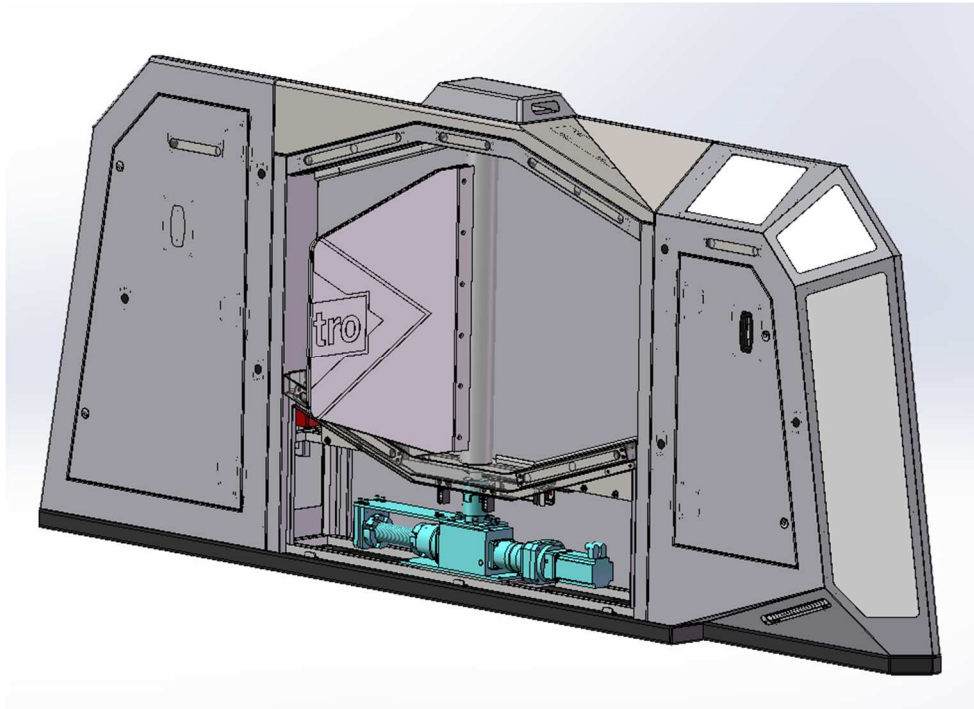


Figura 56: Mecanismo instalado en el ECV

10.1.3.3.6 Pantalla de información de validación del usuario

Se utilizará un display tipo TFT tanto en entrada como en salida para mostrar información a los viajeros relativa a la validación del billete. Dispondrá al menos de las siguientes características:

- Tamaño de pantalla: 10.4".
- Dimensiones: 251x180x31,9mm.
- Área activa: 160.4mmx213,2mm.
- Resolución: XGA 1024 x 768.
- Relación de aspecto: 4:3.
- Brillo: 600 nits.
- Contraste: 800:1.
- Ángulo de visión: 178° H, 178° V.
- Tiempo de respuesta: 16ms (Típico).

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

- Interface: VGA, DVI.
- MTBF: 50000h mínimo.
- Temperatura de funcionamiento: -20°C a 70°C.
- Temperatura de almacenamiento: -35°C a 85°C.

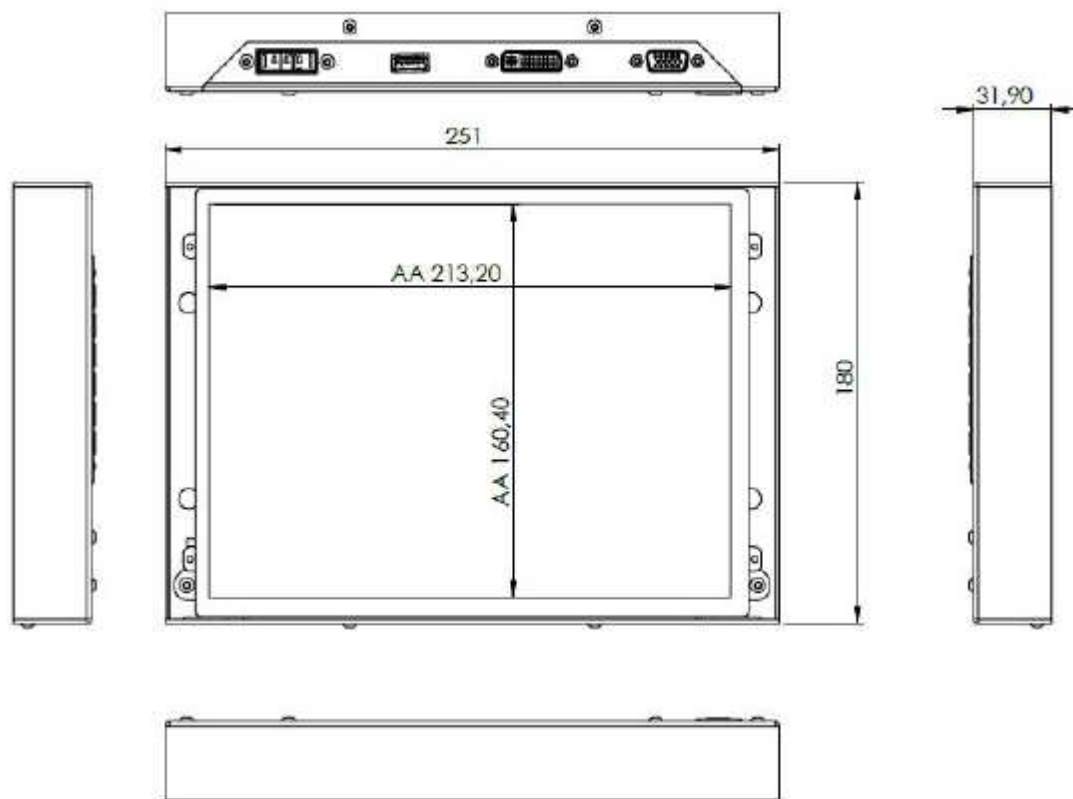


Figura 57: Pantalla de información de validación

La variación máxima permitida de las medidas podrá alcanzar hasta el $\pm 2\%$ de los valores indicados. Las demás características como brillo, resolución, tipos de conectores etc. podrán variar según la solución adoptada. En general esta especificación (salvo las dimensiones que podrán variar según la tolerancia anteriormente especificada) se considera como una posibilidad permitiendo la instalación de cualquier otro componente que cumpla con la funcionalidad requerida. Cualquier modificación quedará pendiente a la conformidad del equipo de preserie.

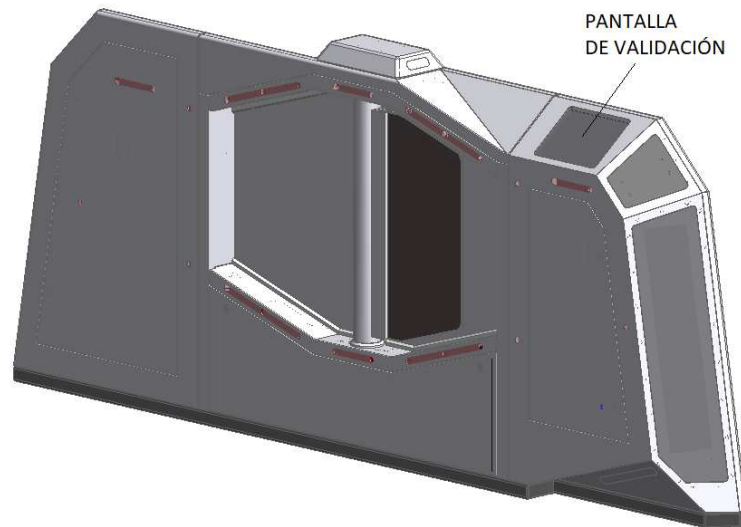


Figura 58: Ubicación de la pantalla de información de validación

10.1.3.3.7 Panel frontal de información

Se utilizará un display tipo TFT para mostrar información, con las siguientes características:

- Tamaño de pantalla: 24.00".
- Dimensiones: 621,7 x 141,1 x 44,1mm.
- Área activa: 597,89mm x 112,1mm.
- Resolución: 1920 x 360.
- Brillo: 350 nits.
- Contraste: 1000:1.
- Ángulo de visión: 178° H, 178° V.
- Tiempo de respuesta: 16ms (Típico).
- Interface: USB.
- MTBF: Controlador: 100000 h y Retroiluminación: 50000 h mínimo.
- Temperatura de funcionamiento: -10°C a 50°C.
- Temperatura de almacenamiento: -30°C a 80°C.

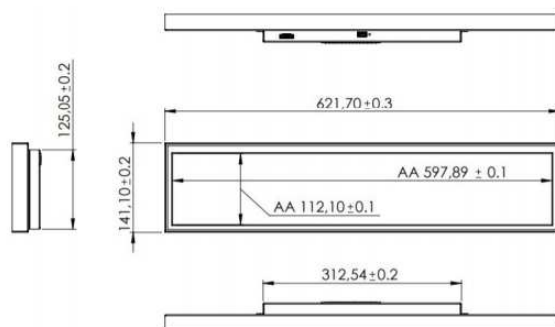


Figura 59: Panel frontal de información

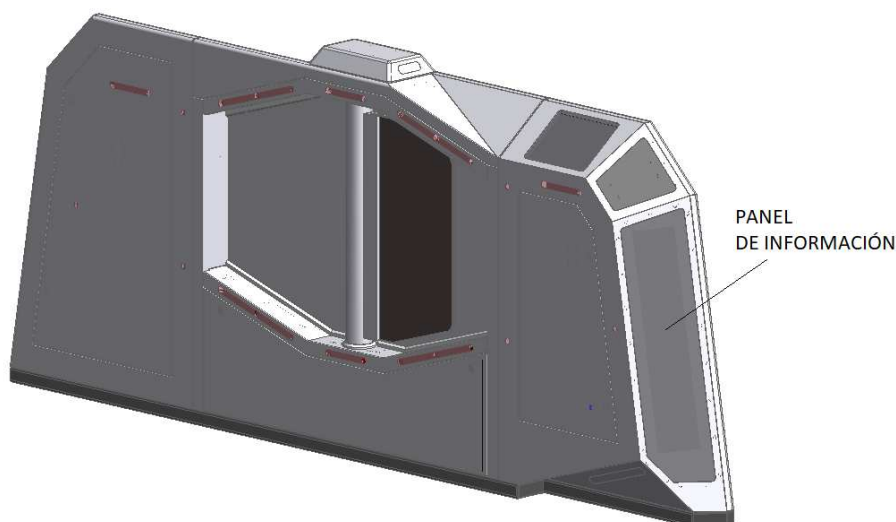


Figura 60: Ubicación de panel frontal de información

La variación máxima permitida de las medidas podrá alcanzar hasta el $\pm 2\%$ de los valores indicados. Las demás características como brillo, resolución, tipos de conectores etc. podrán variar según la solución adoptada. En general esta especificación (salvo las dimensiones que podrán variar según la tolerancia anteriormente especificada) se considera como una posibilidad permitiendo la instalación de cualquier otro componente que cumpla con la funcionalidad requerida. Cualquier modificación quedará pendiente a la conformidad del equipo de preserie.

10.1.3.3.8 Sistema de iluminación del lector de validación

El lector (tanto de entrada como de salida) dispone de un conjunto de LEDs (RGB) diseñado para informar al viajero sobre el resultado de la validación, ajustando los colores (por lo menos cuatro), su intensidad y la frecuencia de parpadeo.



Figura 61: Información sobre el resultado de validación en el lector



Figura 62: Ubicación del lector de validación de entrada

10.1.3.3.9 Sistema de iluminación de entrada / salida

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

Con el fin de mejorar el flujo de viajeros, el ECV dispondrá tanto en la entrada como en la salida, una barra de LEDs que indicará el resultado de la validación empleando cuatro colores diferentes (verde, ámbar, rojo y azul), de intensidad y frecuencia de parpadeo ajustables.



Figura 63: Ubicación de los LEDs de Iluminación de entrada / salida de ECV

METRO especificará al Contratista la información a presentar en las pantallas y la forma de operar con los LEDs (ajustando los colores, su intensidad y la frecuencia de parpadeo) según el resultado de la validación.

10.1.3.3.10 Sistema de sonido

El ECV dispondrá de altavoz con amplificador para poder reproducir sonidos desde la unidad de control central. Sus principales características son las siguientes:

- Potencia nominal: 2W.
- Potencia máxima: 3W.
- Impedancia: 8Ω.
- Respuesta en frecuencia: 250-10000 Hz.
- MSPL: 83dB (1W / 1m).
- Temperatura de funcionamiento: -40°C a 80°C.



Figura 64: Altavoz

En general esta especificación se considera como una posibilidad permitiendo la instalación de cualquier otro componente que cumpla con la funcionalidad requerida. Cualquier modificación quedará pendiente a la conformidad del equipo de preserie.

10.1.3.3.11 Cámaras de video

El ECV dispondrá tanto en entrada como en salida cámara (gestionable de modo remoto) con el fin de captar señal video para procesar. Las características técnicas más destacables serán:

- Resolución: FHD 1080p,
- Alimentación: 12 Vcc,
- Puertos: ETHERNET y USB,
- Fotogramas por segundo: 30 fps (en máxima resolución).

Cabe destacar que cada cámara será accesible desde fuera del propio equipo. Es decir, aplicaciones y sistemas ajenos al equipo de peaje podrán acceder a la cámara no solo para obtener información de ella, sino además poder configurarla. Asimismo, el funcionamiento de reconocimiento facial se ejecutará fuera del ECV. En general esta especificación se considera como una posibilidad permitiendo la instalación de cualquier otro componente que cumpla con la funcionalidad requerida. Cualquier modificación quedará pendiente a la conformidad del equipo de preserie.

10.1.3.3.12 Conmutador de red Ethernet (Switch)

Para interconectar los diferentes elementos Ethernet dentro del paso se utiliza un Switch Ethernet Gestionable en modo remoto. Las principales características del Switch son las siguientes:

a) Alimentación:

- i. 12 Vcc a 48 Vcc, alimentación redundante con protección contra cambio de polaridad.
- ii. Admite entrada de 24 Vca.
- iii. Consumo de potencia: 10W Max.

- iv. Dispone de protección de 6000 Vcc EFT en la línea de alimentación.
- v. Dispone de protección ESD hasta 6000 Vcc en las líneas Ethernet.
- b) Puertos: (por lo menos) 8-Puertos 10/100/1000BASE-T RJ45.
- c) Instalación: Caja de aluminio con protección IP30 y montaje sobre carril DIN.
- d) **Ambientales:**
 - i. Temperatura de funcionamiento: -40°C a 75°C.
 - ii. Temperatura de almacenamiento: -40°C a 85°C.
 - iii. Humedad relativa: 5% a 95% (no condensada).
- e) **Características Capa 2**
 - i. Previene la pérdida de paquetes con contrapresión (half-duplex) y control de flujo por pausa de frame IEEE 802.3x (full-duplex).
 - ii. Arquitectura Store and Forward de alto rendimiento, control de broadcast storm, el filtrado runt/CRC elimina los paquetes erróneos para optimizar el ancho de banda en la red.
- f) **Soporte VLAN:**
 - i. IEEE 802.1Q tagged VLAN
 - ii. Proporciona soporte de Bridging (VLAN Q-in-Q) de acuerdo a (IEEE 802.1ad).
 - iii. Protocolo VLAN.
 - iv. Voice VLAN.
 - v. Private VLAN.
 - vi. Gestión VLAN.
 - vii. GVRP.
- g) **Soporta protocolo Spanning Tree:**
 - i. STP (Protocolo Spanning Tree).
 - ii. RSTP (Protocolo Rapid Spanning Tree).
 - iii. MSTP (Protocolo Multiple Spanning Tree).
 - iv. STP BPDU Guard, filtrado BPDU y reenvío BPDU.
- h) **Soporta Link Aggregation:**
 - i. IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP).
 - ii. Cisco ether-channel (static trunk).
- i) Proporciona port mirror (many-to-1).
- j) Protección de bucles para prevenir bucles de broadcast.

k) Gestión:

- i. Interfaces básicos de gestión: web, telnet, SNMP v1 y v2c, actualización de firmware vía HTTP/TFTP a través de la red Ethernet, Syslog Remoto/Local, Log de sistema, protocolo LLDP, SNMP.
- ii. Interfaces de gestión seguros: SSH, SSL, SNMP v3.
- l) MIBs SNMP: RFC 1213 MIB-II, RFC 1215 Generic Traps, RFC 1493 Bridge MIB, RFC 2674 Bridge MIB Extensions, RFC 2737 Entity MIB (Versión 2), RFC 2819 RMON (1, 2, 3, 9), RFC 2863 Interface Group MIB, RFC 3635 Ethernet-like MIB

m) Seguridad:

- i. Autenticación: autenticación a red por puerto IEEE 802.1X, Cliente RADIUS integrado para cooperar con servidores RADIUS, Autenticación de acceso de usuario RADIUS/TACACS+, Lista de control de acceso
- n) Lista de control de accesos: lista de control de accesos IP IPv4/IPv6, lista de control de accesos basada en MAC.
- o) Seguridad MAC: MAC estáticas y Filtrado de MAC.
- p) Seguridad de puertos para fuentes MAC filtradas.
- q) DHCP snooping para filtrar mensajes DHCP no confiados.
- r) La inspección dinámica ARP descarta paquetes ARP con MAC invalidas a direcciones IP.
- s) La protección de fuentes IP previene ataques de spoofing.
- t) Prevención de ataques DoS.
- u) SSH/SSL.

Esta especificación se considera como una posibilidad permitiendo la instalación de cualquier otro componente que cumpla con la funcionalidad requerida. Cualquier modificación quedará pendiente a la conformidad del equipo de preserie.

10.1.3.3.13 Fotocélulas de detección de presencia

Para poder controlar el acceso de los viajeros en entrada y salida de las estaciones de METRO, el ECV y ECV-PMR dispondrá de por lo menos 26 fotocélulas colocadas a lo largo del mueble. Las fotocélulas se situarán en diferentes zonas, permitiendo la detección de los pasajeros cuando crucen (ver Figura 65 y Figura 66).

Las características técnicas más importantes se resumen a continuación:

- Distancia de detección: 15 metros.
- Detección de objetos. Cuerpo opaco por encima de 12mm.
- Tensión de alimentación: 12 Vcc a 24 Vcc $\pm 10\%$.
- Consumo de corriente: TX 15mA, RX 20mA.

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

- Tiempo de respuesta máximo permitido: 1ms.
- Protecciones: Cortocircuito en salida, Inversión de polaridad en salida, Inversión de polaridad en alimentación.
- Grado de protección: IEC IP67 o equivalente.
- Temperatura de funcionamiento: -25°C a 55°C.
- Temperatura de almacenamiento: -40°C a 70°C.

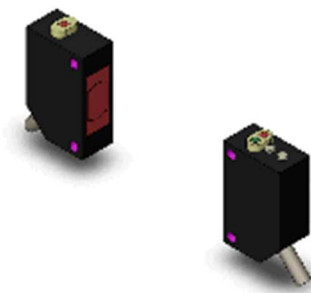


Figura 65: Fotocélulas

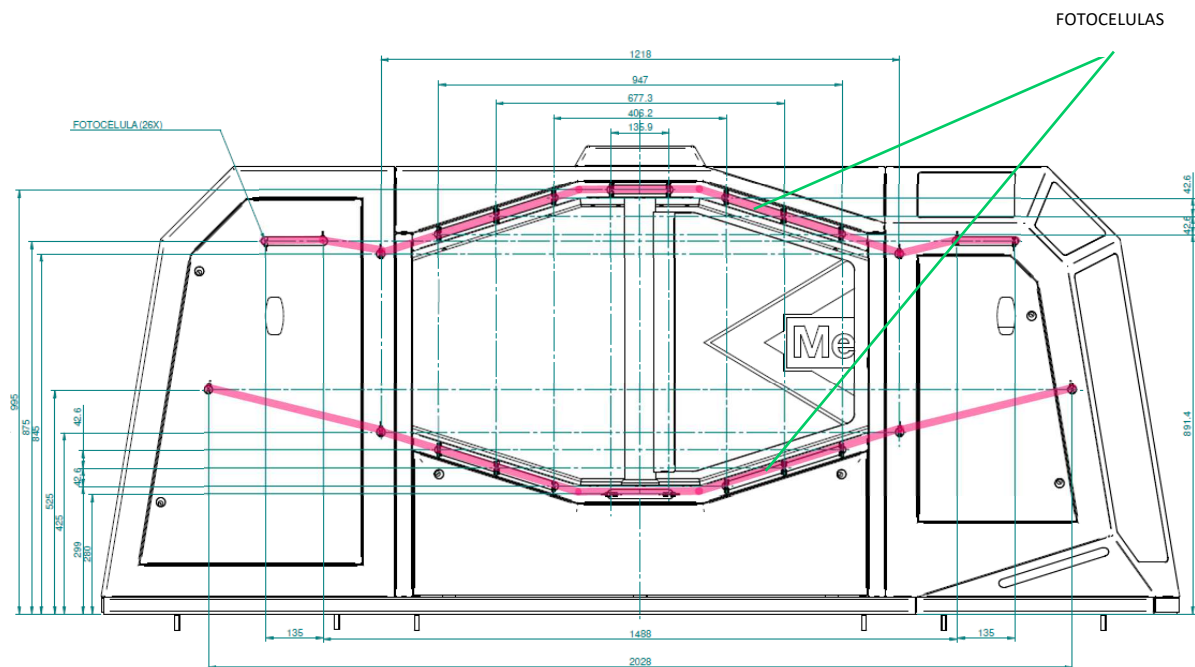


Figura 66: Posición de fotocélulas

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

Se ha hecho un diseño donde no solo se detecta en nivel estático donde se encuentra el viajero en cada momento (posición), sino además su sentido de desplazamiento (avances, retrocesos etc.). Las puertas funcionan de forma diferente (en comparación con los equipos actuales) y condicionan la ubicación de las fotocélulas. El equipo mide 2,5m (cuando el actual alcanza los 2m). Además, se han puesto dos franjas: una baja y otra alta para poder detectar niños etc. Con este objetivo se han puesto 26 fotocélulas por paso. Lo que realmente interesa es conseguir un funcionamiento adecuado (detectando el fraude a la medida de lo posible) y a la vez garantizar la seguridad (evitando golpear a los viajeros). Es el suministrador que decidirá si pone más o menos fotocélulas, para cumplir con la funcionalidad que requiere METRO. No se debe olvidar que el paso nuevo emplea un tipo de puertas diferente con una zona de seguridad más amplia.

En general, esta especificación se considera como una posibilidad permitiendo la instalación de cualquier otro componente que cumpla con la funcionalidad requerida. Las modificaciones se deberán justificar y antes de todo demostrar claramente las mejoras y a la vez asegurar que se cumplen los requisitos de seguridad y de funcionalidad del ECV. Cualquier modificación quedará pendiente a la conformidad del equipo de preserie.

10.1.3.3.14 Sistemas de alimentación

En este apartado se definen los elementos que tienen que formar parte del sistema de alimentación de un equipo de control de validación (ver diagrama de bloques en la segunda parte de la Figura 53).

a) Protector de sobretensión

Pueden darse subidas de tensión transitorias inducidas (residuales) en la red de alimentación. Estas subidas de tensión son de modo común o de modo diferencial.

Normalmente tienen las características siguientes:

- Una amplitud de ± 1.500 Vca,
- Un tiempo de subida de 2 a 3 micro segundos y una duración de 15 ms.

Para proteger el equipo contra las subidas de tensión se debe utilizar un descargador protecciones AC/DC con las características siguientes:

- Categoría de sobretensiones: III.
- Índice de protección: IP20.
- Construcción: Módulo para carril de dos piezas enchufable.
- Tipo de montaje: Carril DIN 35 mm.
- Número de polos: 2.
- Temperatura de funcionamiento: -40 °C a $+85$ °C.
- Dirección de actuación: 1L-N & N-PE.
- Nivel de protección Up (L-N): $\leq 1,1$ KV.
- Nivel de protección Up (L-PE): $\leq 1,5$ KV.
- Nivel de protección Up (L-PE): ≤ 600 V [Asimétrico (PE) estático].
- Nivel de protección Up (N-PE): $\leq 1,5$ KV.
- Nivel de protección Up (N-PE): ≤ 600 V [Asimétrico (PE) estático].



Figura 67: Protector de sobretensión

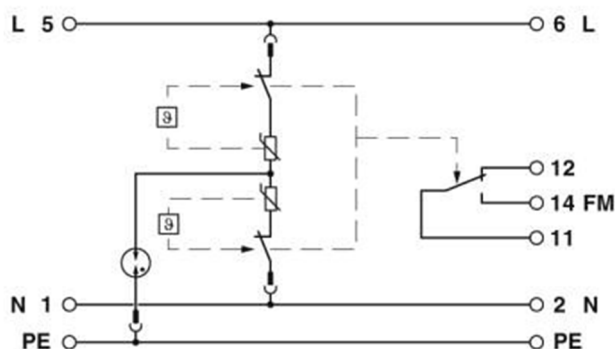


Figura 68: Esquema eléctrico de protector de sobretensión

b) Filtro de red

La señal procedente de la red eléctrica es sometida a un filtrado EMC de doble etapa empleando un filtro de red, con las características principales que se pueden ver a continuación:

- Intensidad: 6 A (amperios).
- L1: 1 mH.
- L2: 0.4 mH.
- CY: 4.7 nF.
- CX: 100 nF.

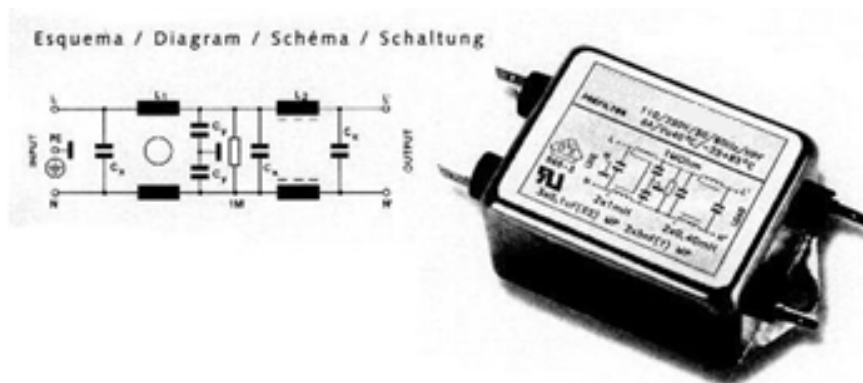


Figura 69: Filtro de red

c) Interruptor magnetotérmico diferencial

Se utilizará un interruptor combinado (porque se precisa combinar protección contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos) y protección contra fugas a tierra), de 6A/30mA para proteger tanto el equipo como al usuario. Sus principales características serán:

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

- Número de polos: 1P+N.
- Corriente Nominal: 6 A (amperios).
- Tipo de red: AC.
- Curva: Tipo C.
- Sensibilidad de fuga a tierra: 30mA.
- Temporización: disparo instantáneo.
- Clase de protección contra fugas a tierra: AC.
- Capacidad de corte: Icn 4500 A, 220 a 240 Vca 50 Hz conforme a EN/IEC 61009-2-1 o equivalente.
- Poder de seccionamiento: Si acorde a EN/IEC 60947-2 o equivalente.
- Temperatura de funcionamiento: -5°C a 60°C.



Figura 70: Interruptor magnetotérmico diferencial

d) Enchufe de servicio

Para poder facilitar las operaciones de instalación y mantenimiento se dispondrá de un enchufe tipo Schuko. Las principales características del enchufe son:

- Tipo de polos: 2P+T.
- Frecuencia asignada: 50/60 Hz.
- Tensión nominal: 250 Vca.
- Dimensiones: 44mm x 75mm x 67mm (Ancho x Alto x Profundo).
- Sección de conexión en cable flexible: 6 mm².
- Sección de conexión en cable rígido: 10 mm².
- Tipo de conexión: Borne de jaula con tornillo.



Figura 71: Enchufe de servicio

e) *Relé*

El paso dispondrá de dos relés, uno de ellos activado mediante la señal de emergencia de la estación, y otro activado por la entrada de incendios. Ambos actúan sobre la alimentación del sistema de motores, liberando de esta forma las puertas y permitiendo el paso. La alimentación de la lógica del ECV seguirá activa. Sus principales características son:

- Corriente nominal: 8 A (amperios).
- Tensión nominal: 250 Vca.
- Carga nominal: 2000 VA.
- Material de contacto: AgNi.
- Temperatura de funcionamiento: -40°C a 85°C.



Figura 72: Relé

f) *Fuente de alterna (CA) a continua de 48 Vcc*

Para alimentar los motores del equipo se utilizará una fuente de alterna (CA) a continua de 48 Vcc con las siguientes características:

- Margen de tensión nominal de entrada: 100 Vca a 240 Vca.
- Rango de tensión de entrada: 100 Vca a 240 Vca, -15 % a +10 %.
- Rigidez dieléctrica máximo: 300 Vca 60 s.
- Gama de frecuencias AC: 50 Hz ... 60 Hz -10 % ... +10 %.
- Gama de frecuencias (fN): 50 Hz ... 60 Hz -10 % ... +10 %.
- Potencia nominal absorbida: 519 VA
- Fusible de entrada: 12 A (Lento, interno).
- Denominación de la protección: Protección contra sobretensiones transitorias.

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

- Circuito de protección/componente de protección: Varistor, descargador de gas.
- Tensión nominal de salida: 48 Vcc.
- Rango de ajuste de la tensión de salida: 48 Vcc a 56 Vcc (con potencia constante).
- Corriente nominal de salida (IN): 10 A.
- Boost estático (IBoost est.): 12,5 A.
- Temperatura ambiente (servicio): -25 °C a 70 °C (> 60°C Derating: 2,5 %/K).
- Temperatura ambiente (modelo testado Start-Up): -40°C.
- Temperatura ambiente (almacenamiento / transporte): -40°C a 85°C.
- Humedad del aire máx. admisible (servicio): ≤ 95 % (a 25°C, sin condensación).



Figura 73: Fuente de alterna a continua de 48 Vcc

g) Fuente AC a 24V DC

El SAI se alimentará de una fuente de alterna (CA) a continua de 24 Vcc con las siguientes principales características:

- Entrada:
 - Rango tensión de entrada: 100 Vca a 240 Vca.
 - Frecuencia: 50 - 60 Hz.
 - Eficiencia: ≥ 90% (Típ.).
- Salida:
 - Tensión de salida: 24 Vcc.
 - Tensión de rizado máximo: 150 mVpp.
- Condiciones ambientales:
 - Temperatura de Operación: -25°C a 70°C (reducción de potencia salida por encima de 60°C).
 - Temperatura de Almacenamiento: -40°C a 85°C.

- Humedad: $\leq 95 \%$ (a 25°C, sin condensación).



Figura 74: Fuente de alterna a continua de 24 Vcc

h) SAI 24V DC

Tanto la unidad de control como todos los periféricos, se hallarán protegidos de fallos en el suministro eléctrico, micro cortes, perturbaciones y variaciones de tensión por un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI DC) de Carril DIN. El SAI a utilizar tendrá las características técnicas principales que a continuación se especifican:

i. Datos de entrada:

- Tensión nominal entrada: 24 Vcc. (Rango Tensión entrada: 18 Vcc a 30 Vcc).
- Extracorrente de cierre: $\leq 8A$ (≤ 4 ms).
- Protección contra inversión de polaridad: Sí.
- Umbral de activación fijo: 22 Vcc.

ii. Datos de salida:

- Resistente al cortocircuito: Sí.
- Vaciado constante: Sí.
- Tiempo de conmutación: 0 ms.
- Rendimiento: típ. 98 %.

iii. Datos de Salida (funcionamiento con alimentación):

- Gama de tensión de salida: 18 Vcc a 30 Vcc.
- Boost estático (IBoost est.): 25 A.
- Boost dinámico (IDyn.Boost): 30 A (5 s).

iv. Datos de salida (funcionamiento por batería):

- Gama de tensión de salida: 19 Vcc a 32 Vcc.
- Boost estático (IBoost est.): 25 A.

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

- Boost dinámico (IDyn.Boost): 30 A (5 s).

v. MTBF (IEC 61709, SN 29500 o equivalente):

- > 1405000h (25°C).
- > 910000h (25°C).
- > 481200h (25°C).

vi. Conectividad: USB (Modbus/RTU) y opcionalmente puerto Ethernet.



Figura 75: SAI 24V DC

i) Sistema de baterías

Se trata del sistema de baterías conectado a la SAI (cc) que garantizará el correcto funcionamiento de los equipos de control de validación durante un tiempo que, como mínimo, será lo suficiente para finalizar la operación en curso. Las principales características de las baterías serán:

i. Datos de entrada:

- Tensión nominal de entrada: 24 Vcc.
- Tiempo buffer: 4,5 min. (20 A), 3 min. (25 A).

ii. Datos de salida:

- Tensión nominal de salida: 24 Vcc.
- Corriente de salida Imáx.: 25 A.
- Fusible de salida: 1x 25 A.



Figura 76: Baterías

En general, esta especificación acerca del sistema de alimentación, se considera como una posibilidad permitiendo la instalación de cualquier otro componente que cumpla con la funcionalidad requerida. Cualquier modificación quedará pendiente a la conformidad del equipo de preserie.

10.1.3.3.15 Dispositivo de guiado de flujo de usuarios (pictogramas)

Para reafirmar la orientación de paso, se instalarán en la parte superior de los Equipos de Control de Validación, unas señales de guiado de flujo de usuarios (pictogramas luminosos) que informen a los usuarios de la configuración del sentido de paso. Estos elementos tendrán como misión la canalización del flujo de paso de usuarios, informando a los viajeros con suficiente anticipación de la configuración de paso de los equipos en la batería de control de acceso. Además, por encima de cada Equipo de Control de Validación de ancho PMR se instalará de forma adicional otra señal de señalización fija para personas con movilidad reducida.

Este dispositivo se compondrá de 5 señales de aspa y flecha, y hasta 2 señales de señalización fija iluminada de fondo azul en la entrada y de fondo verde en la salida (para viajeros con movilidad reducida).

Las señales de aspa y flecha tendrán unas dimensiones suficientes (de 30 cm por 30 cm con una tolerancia de $\pm 10\%$) para que sean fácilmente visibles a distancia, serán de tecnología LEDs, se caracterizarán por ser de bajo consumo y alto poder luminiscente para garantizar su visibilidad a distancia. Podrán representar las formas de aspa y flecha y será posible controlar el color, la intensidad, y la frecuencia de parpadeo. No obstante, el Contratista facilitará las alternativas que crea necesarias al dispositivo presentado, pudiendo tratarse de elementos individuales ubicados sobre los pasos o un dispositivo corrido sobre la batería de control de accesos. De una u otra forma los elementos serán de doble cara con el fin de informar del estado del equipo

tanto en sentido de entrada como en sentido de salida del flujo de usuarios. Asimismo, las señales de señalización fija iluminada para PMR tendrán las mismas dimensiones con las de aspa y flecha (de 30cm por 30 cm $\pm 10\%$) y también serán de doble cara (de fondo azul en la entrada y de fondo verde en la salida).

10.1.4 Arquitectura de SW del ECV

Cada uno de los ECV de una batería estarán integrados en un Pupitre formando una Batería. Asimismo, estarán integrados en el SCADA de Venta y Peaje y en la PTM, mediante red Ethernet y cumplirán con lo especificado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, siendo sus funciones básicas:

- Supervisión y control de la batería de equipos de peaje del vestíbulo de una estación.
- La adquisición de datos relativos a los pasos de viajeros e incidencias de los equipos de control de peaje.
- Su estructura será modular estándar, el sistema operativo tiene que ser multitarea y multiusuario (LINUX o equivalente) sin ninguna restricción de licencia de índole temporal o de otro tipo.
- Integración como subsistema software del TCE; por lo que se suministrará incluyendo su integración completa en dicho Ordenador, tanto a nivel local como a nivel de Puesto Central de Mando, considerando incluida la prestación de esta integración de forma operativa en el alcance de estas especificaciones.
- Las nuevas actualizaciones del software que se puedan producir, que en todo caso serán aprobadas por METRO, deberán de incorporar un procedimiento de watchdog con el fin de que, si fallara la actualización del nuevo software, los equipos se reinicien con la versión anterior.

Cabe de destacar que como en nivel de SW los ECV-PMR no se diferencian de los ECV, para evitar repeticiones continuas, solamente se indicarán esos últimos.

10.1.5 Modelo de interoperabilidad del ECV

La interoperabilidad interna tanto de SW como en HW de los ECV está relacionada con dos objetivos:

- a) Incrementar la escalabilidad de los ECV posibilitando su adaptación y evolución futura en términos de funciones o prestaciones a medida que sea necesario, hasta donde sea posible sin depender de un único suministrador (el suministrador original de los ECV).

- b) Reducir la complejidad y coste del mantenimiento de los ECV mediante la reducción del número de componentes a mantener y la disponibilidad de más de un proveedor de cada componente.

A continuación, se encuentran todos los elementos de HW que componen un ECV y la especificación detallada de los servicios (SW) que presta cada uno de ellos. Se aclara que el Contratista desarrollará dos (2) aplicaciones independientes:

- a) En la primera, donde METRO suministra una “Lógica de negocio” (ya desarrollada) al Contratista (instalándola en el ordenador central del ECV). El Contratista deberá desarrollar el software que le permita controlar el equipo y dialogar con la aplicación de negocio. En la lógica de negocio estará desarrollado el software que permite la gestión de los títulos de transporte, así como el intercambio de información con los Sistemas Centrales de METRO. La conexión entre la lógica de negocio y el software desarrollado por el Contratista estará basada en el modelo de interoperabilidad software.
- b) En la segunda donde el Contratista desarrolla de forma total su propia aplicación cumpliendo con los requisitos de interoperabilidad.

10.1.5.1 Interoperabilidad a nivel de HW

El objetivo de interoperabilidad es poder diseñar un equipo que físicamente será muy parecido al diseño del ECV E4.0 (diseño exterior del mueble). Por eso se ha indicado anteriormente (sección 10.1.3) que se aceptarían diseños con una máxima desviación del diseño inicial del $\pm 2\%$. Así se podrá garantizar la homogeneidad. Factores como la ubicación de los diferentes módulos dentro del equipo, los protocolos de comunicación, los conectores, las fuentes de alimentación etc. pueden variar según las soluciones adoptadas. Como consecuencia no se requiere poder intercambiar módulos entre distintos suministradores de ECV.

10.1.5.2 Interoperabilidad a nivel de SW

Para garantizar la interoperabilidad lógica se emplea una capa de middleware que aísla el Hardware de la funcionalidad que provee. Asimismo, el ECV se tiene que integrar con el sistema SCADA de Venta y Peaje, del TCE y del TCM existentes, y con la PTM, a través del ordenador de negocio o través del middleware del suministrador del equipo.



Figura 77: Interoperabilidad a nivel de SW

El middleware debe proveer (por lo menos) los siguientes servicios (tanto en entrada como en salida) a la capa de la lógica de negocio:

- Servicio de validación NFC BIT (**NFC**).
- Servicio de validación NFC EMV (**EMV**).
- Servicio de pantalla/display de validación de viajero (**DISP**).
- Servicio de semáforo de validación (**SEMAF**) en el lector.
- Servicio de gestión del paso (**PASO**).
- Servicio de señalización (**SEÑAL**) con los LEDs de puertas, del suelo y de pictogramas.
- Servicio de información al usuario (**INFO**) en el panel frontal.
- Servicio de supervisión del estado de la alimentación (**SAI**).

En el siguiente apartado se especifica la arquitectura del ECV. El Contratista tiene que desarrollar el software completo para que su equipo funcione (según las especificaciones funcionales de METRO y del CRTM) y también tiene que desarrollar el middleware, según las especificaciones que METRO le entregue, para que el equipo funcione con la aplicación de negocio. Dentro de los tres primeros meses de la ejecución de contrato, se decidirá si esa última aplicación (de negocio) será suministrada por METRO o será desarrollada por el Contratista (siempre según especificaciones de METRO).

10.1.5.3 Arquitectura y lógica de negocio del ECV

A continuación, se presenta gráficamente la arquitectura adoptada para dar soporte a la funcionalidad de peaje.

Dentro de la unidad central de control se estarán ejecutándose el SW siguiente:

- Broker MQTT compatible con la versión 3.1.1 del estándar MQTT o equivalente.
- Middleware, que debe implementar un cliente MQTT, según la versión 3.1.1 del estándar.
- Lógica de negocio que también deberá implementar un cliente MQTT según la versión 3.1.1.
- Navegador web compatible con HTML5.

El bróker MQTT se encargará de hacer de pasarela entre la lógica de negocio y el middleware. La lógica de negocio se encargará de definir las ordenes contra los periféricos, publicando por el tópico correspondiente un XML que representará la orden que se quiere ejecutar. El middleware que estará suscrito a este tópico, recogerá el XML y después de parsearlo, lo ejecutará por medio de una DLL que gestiona el dispositivo.

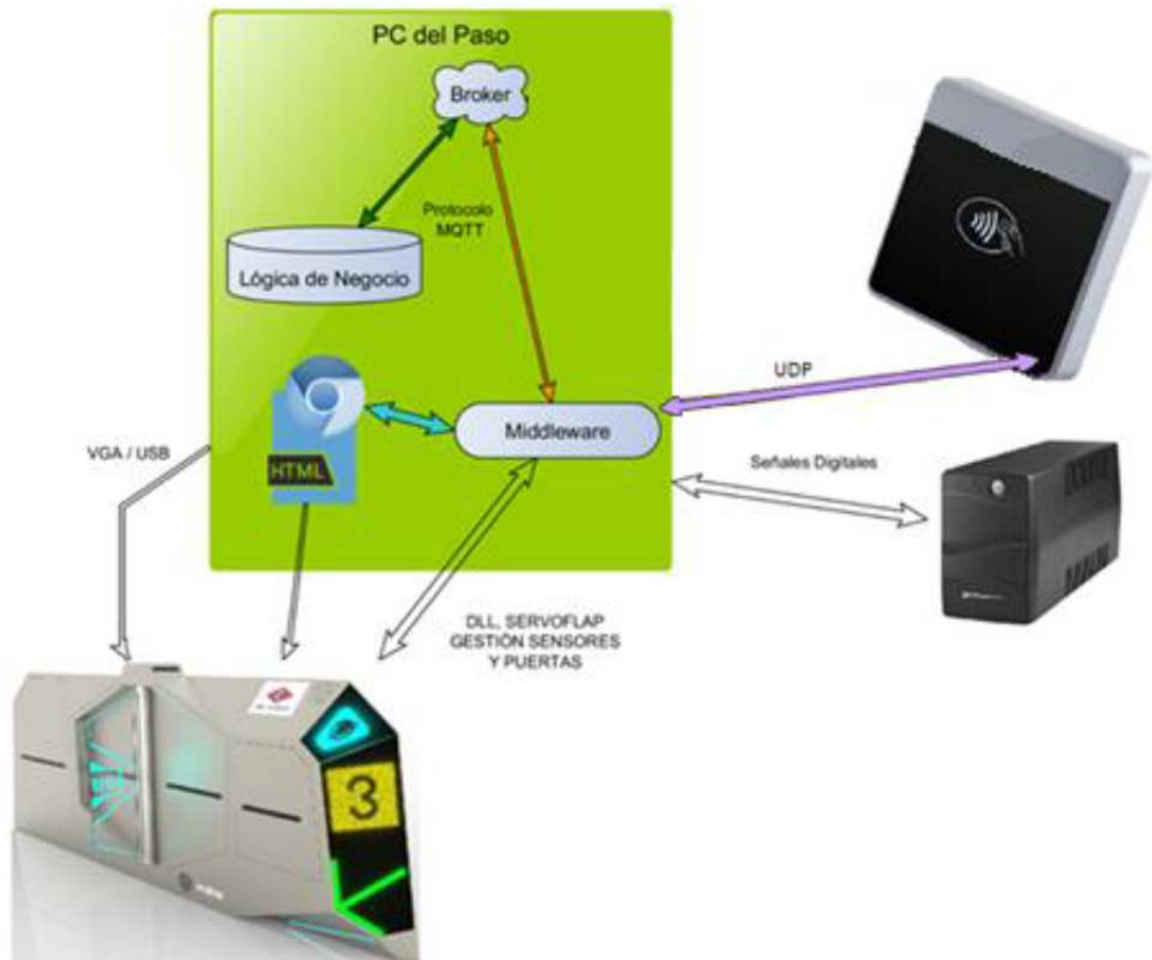


Figura 78: Arquitectura y lógica de negocio del ECV

10.1.5.3.1 Módulos

a) Lógica de negocio

El módulo de la lógica de negocio (a diferencia del módulo de control puertas), se ejecuta dentro de la unidad central de control. Implementa las reglas de negocio y centraliza el control lógico de todos los dispositivos del ECV. Estará encargado de generar las órdenes a los periféricos, así como tratar las respuestas de los mismos. La forma de enviar una orden será siguiendo una estructura concreta en XML, que debe indicar la orden que quiere ejecutar con los parámetros con los que la debe ejecutar. Asimismo, recibirá eventos y alarmas de los dispositivos por medio de un bróker (los recibirá por medio del tópico correspondiente al que debe estar suscrito) y enviará hacia el SCADA de Venta y Peaje y el pupitre las alarmas o eventos correspondientes.

b) Lógica de validación

En este apartado se describe el proceso de detección y validación de una tarjeta desde que se arranca la aplicación de lógica de negocio hasta que se envía la orden de apertura de puertas a la electrónica.

En el arranque de la aplicación de la lógica de negocio, se publicará en el tópico al que esté suscrito el middleware un mensaje de configuración para elegir el número de lectores que va a utilizar el equipo. Si la respuesta que recibe es satisfactoria, se publicará una orden de lectura de tarjeta a cada uno de los lectores añadidos, a la espera que se detecte una tarjeta en alguno ellos y se reciba un evento con los datos de la tarjeta leída. A partir de este momento, con los datos recibidos se procederá a realizar la validación y si es correcta se publicará en el tópico la orden de apertura de las puertas.

c) Navegador WEB

Habrà un navegador WEB instalado en el ECV que, mediante tecnología HTML y JAVASCRIPT es el encargado de presentar la información en la pantalla de usuario. La lógica de negocio ordena la secuencia de pantallas al browser a través de la gestión de dispositivos. El mensaje de PINTAR_PANTALLA contiene todas aquellas variables WEB rellenas con la información que necesita JAVASCRIPT (programación empotrada en las páginas HTML), para pintar la pantalla con toda su información. Las pantallas HTML estarán alojadas en la unidad central de control del ECV. El protocolo será similar al de la unidad de control de puertas, aunque un poco más simple, ya que la pantalla del ECV no es táctil y por tanto no tiene interacción por parte del viajero. La parte de negocio y la parte de interfaz de usuario se comunican mediante JSON/WebSocket.

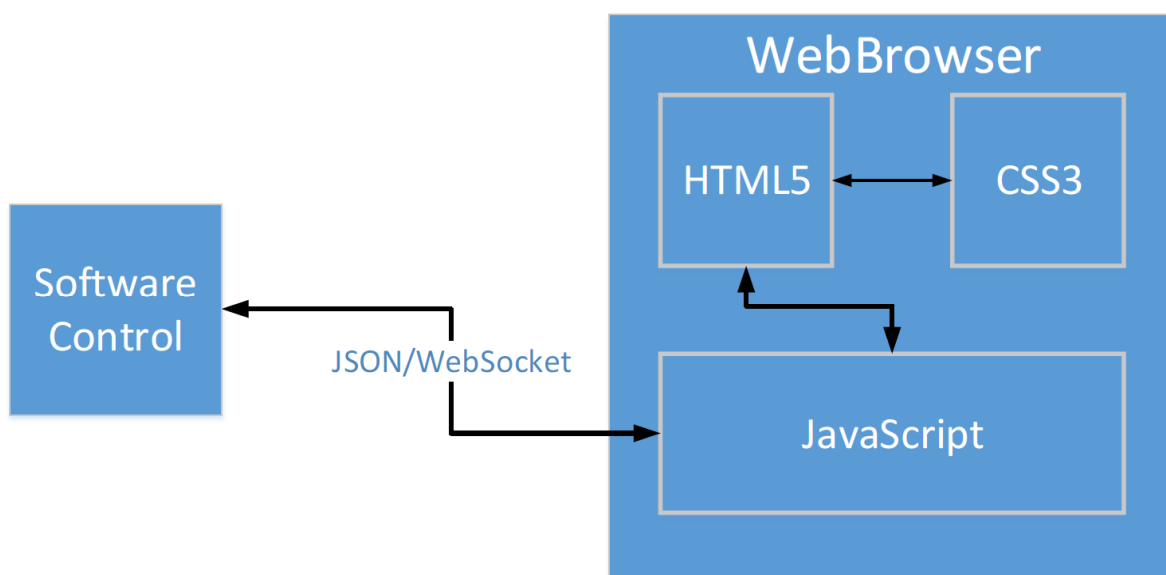


Figura 79: Comunicación JSON/WebSocket

Este sistema permite desligar el control de dispositivos y aplicación de negocio del interfaz de usuario:

- i. Software Control: esta aplicación tendrá el control de los dispositivos, modelo de negocio, control de la base de datos, etc.
- ii. Java Script: se realizará el control de comunicación con el Software Control haciendo peticiones de datos y mandando las consultas realizadas por los Clientes.
- iii. HTML y CSS: realizarán la presentación visual de interfaz en el navegador.

d) Middleware

Esta aplicación estará instalada en la unidad central de control del ECV y se encargará con el control directo de los dispositivos Hardware (lector de tarjetas sin contacto, control de puertas y sensores, etc.). Esta aplicación debe:

- i. Recoger del cliente de mensajería las ordenes generadas por la lógica de negocio y analizar su contenido. En función de este análisis puede ocurrir:
 - Que sea un mensaje de visualización. En este caso, el middleware adaptará y enviará al browser la orden de PINTAR_PANTALLA con toda la información que dicha pantalla requiera.
 - Que sea un mensaje que involucre a alguno de los dispositivos físicos del ECV (por ejemplo: dejar de pasar a un viajero en entrada). En este caso el middleware iniciará el dialogo con el dispositivo correspondiente. Una vez interpretado el mensaje, a través de una DLL, se ejecutará la orden correspondiente.
- ii. Recoger las respuestas y eventos enviados por los distintos dispositivos físicos del ECV (por ejemplo, un viajero se ha metido en el paso sin hacer la correspondiente validación) y tras formatearlo de forma adecuada, publicarlo en el cliente de mensajería para que la lógica de negocio lo reciba y lo trate.

10.1.5.3.2 Tipos de mensajes

En el protocolo se van a contemplar, al menos, 4 tipos de mensajes:

- a) Configuración: este tipo de mensajes se desencadenarán desde la lógica de negocio para configurar parámetros de los dispositivos como por ejemplo los parámetros de configuración de las puertas.
- b) Orden: este tipo de mensajes serán utilizados por la lógica de negocio para ordenar acciones a los dispositivos a través del middleware como por ejemplo leer la TTP, escribir TTP etc.
- c) Evento: este tipo de mensajes será desencadenados por el middleware para informar a la

lógica de negocio de eventos ocurridos como consecuencia de las ordenes ejecutadas u otros eventos relevantes como por ejemplo un viajero detectado.

- d) Alarma: este tipo de mensajes serán desencadenados por middleware para informar a la lógica de negocio de problemas en los dispositivos.

Todos los mensajes tendrán dos partes:

- a) Cabecera: se especificará el origen y destino del mensaje, un número de secuencia universal (el mensaje de envío y recepción deben tener el mismo número) y la fecha.
- b) Datos: especificará el tipo de mensaje (configuración, orden, evento, alarma) y tantos parámetros como se necesitan. Dentro de la estructura <parámetro> los campos serán libres y cada mensaje utilizará los campos que necesite.

El documento final con las especificaciones de la aplicación de negocio junto con la propia aplicación son datos confidenciales y se entregarán al Contratista.

10.1.6 Funcionalidad del ECV con tarjeta de transporte

Los equipos de control de peaje, tratarán las tarjetas de transporte sin contacto físicas y virtuales (TTP) simuladas en teléfonos móviles y otros dispositivos como relojes inteligentes etc. para el control de acceso que en la actualidad utiliza METRO y el CRTM según las especificaciones vigentes al efecto. Además, aceptarán tarjetas bancarias como medio de pago. Los diferentes soportes sin contacto podrán ser leídos a una distancia de 3 - 4 cm aproximadamente de la antena, sin posibilidad de interferencia con otros equipos anexos.

Los lectores tendrán una gran flexibilidad de diseño y concepto funcional modular para poderse adaptar fácilmente a procesar cualquier título que en el futuro puede utilizarse, confeccionando ficheros e informes de tratamiento de datos para la explotación. La función de apertura de los equipos de control de peaje (ECV y ECV-PMR) se realizará de forma controlada para la entrada y salida de viajeros mediante validación del título de transporte.

El diseño permitirá funcionamiento autónomo desde el propio ECV y ECV-PMR además del control desde el TCE.

La información que se transmite entre la antena y la tarjeta se comunicará encriptada para garantizar la seguridad del sistema. Si se detectan dos o más tarjetas por el lector, no avanzará la operación (gestión de anticolidión), avisando al viajero. Se empleará el módulo SAM para el proceso de autenticación. Si en el proceso de lectura interpreta y decodificara correctamente

los datos, se grabarán en la tarjeta. Caso de ser válidos, se incrementará en la tabla de contadores de tipo y se librerá orden de apertura de las puertas abatibles permitiendo el paso a los andenes. El dispositivo, por medio del sistema de detección de presencia a lo largo de todo el recorrido, evitará los intentos de fraude de paso de dos Clientes con la presentación de un solo título. De la misma forma, una vez que, por el pictograma de función, avisa de la validación del paso, la puerta validará al mismo tiempo una temporización para anular el paso si no lo realizase el usuario. Este tiempo será modificable.

Se permitirá la acumulación de un número de pasos configurable.

El paso de viajeros en un sentido u otro de la puerta automática, se reflejará en el contador asociado al sentido, bien de entrada o de salida, no siendo retornables a cero y con un mínimo de 6 cifras. Dicha información no se perderá cuando el equipo se queda sin alimentación.

Los equipos de control de peaje estarán gestionados por el pupitre que estará integrado en el TCE. Los programas que integrarán el control y la gestión de los equipos que forman la batería de control de peaje deberán ser desarrollados en lenguaje de alto nivel, y el código fuente deberá incluir los comentarios necesarios para su entendimiento en español.

El programa estará diseñado de forma tal que cualquier modificación a realizar en él se lleva a cabo de forma rápida y fiable (concepción modular). Para insertar las nuevas versiones se hará necesario realizarlo sin tener que proceder a la sustitución de ningún elemento de la electrónica de la puerta, las cargas de nuevas versiones de software se podrán realizar en modo local desde el propio equipo o tele mandada desde el TICS o desde el Puesto de Mantenimiento.

Las tareas relacionadas con el tratamiento del título serán prioritarias ante cualquier otra (comunicaciones con TCE, autochequeos, etc.).

El software de los equipos estará preparado para comunicar con el TCE, como subsistema operativo de este. La comunicación se realizará por red local Ethernet y con protocolo de comunicaciones TCP/IP definido en el Proyecto de comunicaciones específico.

El sistema realizará sistemáticamente autochequeos para verificar el correcto funcionamiento de los equipos.

Los conceptos o términos relacionados con la funcionalidad del ECV se identifican y definen a continuación:

- a) **Lectores:** el equipo dispone de dos lectores uno para la entrada y otro para la salida. El viajero acerca el soporte (tarjeta sin contacto, teléfono móvil etc.) donde tiene almacenado el título de transporte o tarjeta bancaria para pagar directamente, el lector detecta la tarjeta, procesa la información con el fin de saber si el usuario pueda pasar.

Dado que el ECV dispone de dos lectores uno para entrada y otro para salida, se denomina bidireccional.

- b) Control de entrada:** es el proceso (empleando el SW correspondiente) de comprobar que el viajero dispone de un título válido o ha realizado el pago necesario para entrar. Muy a menudo dicha acción se denomina “validación de entrada”. El **Control de Entrada** puede tener los valores siguientes:
- i. Controlada: en este caso se aplica el proceso de validar y la entrada se controla.
 - ii. Libre: en este caso, no se aplica dicho control y el viajero puede entrar sin necesidad de demostrar que dispone de un título válido.
 - iii. No permitida: en este caso no se permite ejecutar el control y el viajero no puede entrar.
- c) Control de salida:** como en el caso de control de entrada, con la salvedad que nos referimos a la salida.
- d) Modo de puertas:** con este término nos referimos a la funcionalidad de las puertas tanto en el caso de entrada como en el de salida. Puede tener cuatro valores:
- i. Cerradas: el ECV se encuentra en espera con las puertas cerradas. Cuando se realiza una validación con resultado positivo las puertas abren para que el viajero pase (tanto en entrada como en salida). Si el resultado de la validación es negativo, las puertas permaneces cerradas. En cualquier caso, se emplean los diferentes dispositivos del ECV para informar al viajero sobre el resultado de la validación.
 - ii. Abiertas: el ECV se encuentra en espera con las puertas abiertas. Cuando se realiza una validación con resultado positivo las puertas permanecen abiertas para que el viajero pase (tanto en entrada como en salida). Si el resultado de la validación es negativo, las puertas cierran. En cualquier caso, se emplean los diferentes dispositivos del ECV para informar al viajero sobre el resultado de la validación.
 - iii. Aglomeración: el ECV se encuentra en espera con las puertas abiertas y opera como en el punto anterior con la salvedad que cuando el resultado de la validación es negativo, las puertas permanecen abiertas.
 - iv. Emergencia: el ECV se encuentra con las puertas abiertas y no se requiere validación para pasar.

El ECV puede tener cuatro (4) estados:

- a) En servicio:** el equipo funciona aceptando viajeros para entrar o para salir.

- b) **Fuera de servicio:** el equipo no acepta viajeros para entrar o para salir.
- c) **Mantenimiento:** el equipo ha sido intervenido por personal de mantenimiento para una posible reparación.
- d) **Sin comunicación:** el equipo funciona con la salvedad que no es accesible y como consecuencia no puede enviar datos (como los registros de validación) o recibir información acerca de su configuración (como lista de tarjetas que debería rechazar etc.), y no puede recibir órdenes de telemando. En resumen, no puede comunicar con otros equipos.

En nivel de “**Fuera de servicio**” es posible distinguir entre “**Fuera de servicio entrada**”, y “**Fuera de servicio salida**”. Así que en un ECV en la entrada podemos tener el estado “**En servicio**”, y en la salida tener “**Fuera de servicio salida**” o viceversa.

Cabe destacar que según la función que se ejecuta en cada momento, se controlarán los diferentes periféricos para llevar a cabo la operación como por ejemplo los motores de las puertas, LEDs de puertas, pantalla de usuario, iluminación de suelo, altavoz y LEDs de lector etc.

Los dispositivos del ECV que se emplean para informar al viajero (sobre el resultado de la validación, si puede avanzar, si el equipo se encuentra fuera de servicio etc.) se describen a continuación especificando sus parámetros configurables asociados:

- **LTE:** LEDs del lector de soporte sin contacto en entrada. Sus parámetros configurables son: color de iluminación (azul, ámbar, rojo, verde o ninguno (es decir apagado)), intensidad de iluminación (de por lo menos cinco niveles siendo el 1 la intensidad más baja y el 5 la más alta), y frecuencia de parpadeo:
 - Nivel 1: frecuencia de parpadeo muy baja.
 - Nivel 2: frecuencia de parpadeo baja.
 - Nivel 3: frecuencia de parpadeo mediana.
 - Nivel 4: frecuencia de parpadeo alta.
 - Nivel 5: LED continuamente encendidos.
- **LTS:** LEDs del lector de soporte sin contacto en salida. Tienen los mismos parámetros configurables que los LTE.
- **PME:** Pantalla TFT de 10” de información para el viajero sobre el resultado de la

validación de entrada. Sus parámetros configurables son: el texto a presentar, tipo, tamaño y color de fuente, e imagen a presentar.

- **PMS:** Como la PME, pero para la salida. Tiene los mismos parámetros configurables que la PME.
- **LPE:** LEDs de puerta de entrada. Sus parámetros configurables son: color de iluminación (azul, ámbar, rojo y verde), intensidad de iluminación (de por lo menos cinco niveles), y frecuencia de parpadeo.
- **LPS:** LEDs de puerta de salida. Cabe destacar que la iluminación por un lado de la puerta no se transmite al otro. Es decir, se puede iluminar con un color en la entrada y con otro en la salida. Los LPS tienen los mismos parámetros configurables que los LPE.
- **LIE:** LEDs de iluminación del suelo para la entrada. Sus parámetros configurables son: color de iluminación (azul, ámbar, rojo y verde), intensidad de iluminación (de por lo menos cinco niveles), y frecuencia de parpadeo.
- **LIS:** LEDs de iluminación del suelo para la salida. Sus parámetros configurables son: color de iluminación (azul, ámbar, rojo y verde), intensidad de iluminación (de por lo menos cinco niveles), y frecuencia de parpadeo. Los LIS tienen los mismos parámetros configurables que los LIE.
- **PFE:** Pantalla frontal de información que se ve antes de que el viajero se acerque al equipo de validación de entrada. Sus parámetros configurables son: el texto, imagen, intensidad y colores.
- **PFS:** Como la PFE, pero para la salida. Tiene los mismos parámetros configurables que la PFE.
- **CFE:** Pictograma (elevado) de aspa / flecha que se ve antes de que el viajero se acerque al equipo de validación de entrada. Sus parámetros configurables son: activación de aspa o flecha, color e intensidad.
- **CFS:** Como el CFE, pero para la salida.
- **ALE:** Altavoz que informa al viajero sobre el resultado de la validación de entrada o de salida. Sus parámetros configurables son: nivel de volumen (cinco niveles), frecuencia de señal acústica (cinco niveles) y duración de reproducción (cinco periodos). Además, será posible reproducir señal de sonido pregrabada por lo menos en formato mp3.

Los resultados posibles de validación se pueden dividir en tres (3) grandes grupos:

- **Validación correcta (VOK):** El usuario tiene un título válido para viajar y el lector ha podido realizar las operaciones de lectura y escritura correctamente sobre el soporte empleado.
- **Validación incorrecta (VNOK):** El usuario no dispone un título válido para viajar y el

lector ha podido realizar la operación de lectura sobre el soporte empleado.

- **Validación incompleta (VKO):** El lector no ha podido realizar la operación de lectura de datos del soporte empleado y se debe reintentar la validación. Un caso muy común que pertenece en esta agrupación es la retirada prematura del soporte del alcance de la antena del lector.

Otro parámetro configurable en relación con el ECV no identificado anteriormente es el tiempo de apertura y cierre de las puertas. Este parámetro se podrá utilizar en el ECV-PMR para fijar el tiempo que necesitan las puertas para cerrar o abrir.

En el **estado de mantenimiento** el equipo dispondrá (por lo menos) de las funciones siguientes:

- Inicio y fin de sesión con el fin de permitir el acceso a personal autorizado.
- Cambio de fecha y hora.
- Cambio de estado (en servicio, fuera de servicio, mantenimiento, y sin comunicación).
- Cambio de tipo de función de entrada (control de entrada, entrada libre, entrada no permitida).
- Cambio de tipo de función de salida (control de salida, salida libre, salida no permitida).
- Cambio de modo de puertas (cerradas, abiertas, aglomeración y emergencia).
- Prueba de puertas (apertura, cierre, freno y electroimán).
- Prueba de lector sin contacto de entrada (detección de tarjeta y selección de ella).
- Prueba de lector sin contacto de salida (como en el caso anterior).
- Prueba de LEDs del lector sin contacto de entrada (cambio de colores, intensidad etc.).
- Prueba de LEDs del lector sin contacto de salida (como en el caso anterior).
- Prueba de pantalla TFT de entrada de viajero (mostrando imágenes).
- Prueba de pantalla TFT de salida de viajero (como en el punto anterior).
- Prueba de LEDs de puerta de entrada (derecha & izquierda).
- Prueba de LEDs de puerta de salida (derecha & izquierda).
- Prueba de LEDs de entrada de iluminación de suelo.
- Prueba de LEDs de salida de iluminación de suelo.
- Prueba de pantalla TFT frontal de entrada (mostrando imágenes).
- Prueba de pantalla TFT frontal de salida (como en el punto anterior).
- Prueba de pictograma de entrada asociado al equipo (encender y apagar).
- Prueba de pictograma de salida asociado al equipo (como en el punto anterior).
- Prueba de altavoz (reproduciendo sonidos).
- Prueba del SAI (dejando el equipo sin suministro de energía de la red).
- Prueba de fotocélulas (detectando obstáculos).

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

- Prueba de cámara de entrada y de salida.
- Envío de información (aplicación y/o ficheros de configuración de cualquier tipo).
- Recuperación de datos (registros de validaciones, registros de funcionamiento del equipo y datos contables (contadores etc.)).
- Prueba de unidad central de control.
- Prueba de switch de comunicaciones.

Cabe destacar que la lista anterior se podrá enriquecer con cualquier otra función que se considere necesaria y se detecte durante la fase de ejecución.

En nivel de **gestión y supervisión** se podrán ejecutar las funciones siguientes desde el propio equipo (conectando un terminal de mantenimiento) o en modo remoto (desde el pupitre, el TCE, el TCM, el SCADA de Venta y Peaje y de cualquier terminal (en nivel de FTP y SFTP):

- Visualización del estado de equipo, de tipo de función tanto de entrada como de salida y de modo de puertas.
- Modificación del estado de equipo, de tipo de función tanto de entrada como de salida y de modo de puertas.
- Apertura y cierre de puertas. En este caso se tendrán en cuenta obstáculos que se pueden encontrar en el paso y la operación se interrumpirá si la seguridad se ve afectada.
- Presentación de mensajes/imágenes en pantalla TFT de entrada/salida de viajero.
- Presentación de mensajes/imágenes en pantalla TFT frontal de entrada/salida.
- Modificación de los parámetros de los demás dispositivos (colores, intensidades y frecuencias de parpadeo de LEDs etc.) a través de la Unidad Central de Control.
- Reinicio del propio equipo, reinicio de la aplicación de negocio, y reinicio de algún dispositivo determinado (siempre a través de la Unidad Central de Control).
- Apagado del equipo.
- Envío de información el equipo: envío de ficheros de configuración (tarifas de títulos, listas de tarjetas no permitidas de validar, mensajes a presentar en pantallas, tiempos de apertura de puertas, etc.).
- Envío de aplicaciones a instalar en el equipo: aplicación de negocio y firmware de los diferentes dispositivos (que se recibirá a la Unidad Central de Control y se enviará desde allí al propio dispositivo).
- Recuperación de información: recepción de datos como registros de validaciones, valores de contadores de uso (validaciones correctas, incorrectas, por título etc.).
- Visualización de información: versiones de ficheros y de aplicaciones enviadas.
- Cambio de hora (y fecha) y también de frecuencia de actualización de dicho dato con posibilidad de especificar el servidor de hora.

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

- Recepción de alarmas del equipo (de la propia Unidad Central de Control y los diferentes dispositivos).
- Reconocimientos de alarmas.

Cabe destacar que dichas funciones se agruparán de la forma más conveniente según la plataforma de donde se ejecutan. Asimismo, es posible que algunas de estas funciones no estén disponibles en determinadas plataformas. En cualquier caso, la lista anterior se podrá ampliar con otras funciones que se consideren necesaria y se detecten durante la fase de ejecución.

También el ECV se integrará con la Plataforma TRANSIT de METRO (PTM) actualmente en desarrollo, con el fin de poder funcionar y ser gestionado adecuadamente y según normas de EMV (para validación de tarjetas bancarias, configuración, distribución de listas de tarjetas no aceptadas, actualización de SW etc.).

Se deben contemplar por lo menos las **alarmas** y **avisos** siguientes que el equipo generará y enviará a las distintas plataformas con las que comunica:

- Fallo de algún dispositivo periférico del equipo (lector sin contacto de entrada/salida, fotocélulas, puerta izquierda/derecha, motor de puerta izquierda/derecha, pantalla TFT de entrada/salida de información al viajero, pantalla frontal TFT de entrada/salida, conjunto de LEDs de suelo de entrada/salida, conjunto de LEDs de iluminación de puerta izquierda/derecha de entrada/salida, altavoz, SAI, etc.).
- Fallo de la Unidad Central de Control.
- Fallo de la Unidad Central de Control de Puertas.
- Fallos particulares (internos) del lector sin contacto (conexión con el SAM, reloj en tiempo real etc.).
- Fallo de la aplicación de negocio.
- Fallo de configuración del equipo (falta algún fichero de configuración o se ha detectado algún fichero corrupto etc.).
- Fallo del disco duro del equipo (está lleno, tiene fallos de lectura etc.).
- Activación del SAI por algún fallo de alimentación.
- Fallos de comunicación con el equipo (Unidad Central de Control) o con alguno de sus periféricos.
- Fallo de envío de información (ficheros y/o aplicación). Es decir, se ha enviado una actualización, pero por algún fallo, no ha llegado a completarse.
- Aviso de conexión de terminal de mantenimiento.
- Avisos de fallos consecutivos de validación: estos avisos configurables se activarán cuando se cumplan ciertas reglas (configurables), como, por ejemplo: n validaciones consecutivas erróneas o incompletas etc.
- Avisos de alcance de límites operativos (como por ejemplo de aperturas/cierres de puertas)

con el fin de revisar el equipo.

En ningún caso la lista anterior se considera completa, asumiendo que durante la ejecución se podrían identificar más alarmas o avisos relevantes que aportarían valor al sistema.

Cada ECV generará por lo menos tres **ficheros de log** de actividad cada día:

- Log de actividad de validaciones donde se guardarán detalles de la validación y de la tarjeta (física o virtual) antes y después de la validación.
- Log de contadores donde se guardarán datos agregados (número de validaciones por título, número de validaciones correctas / incorrectas, números de aperturas/cierres de puertas etc.).
- Log de actuaciones donde se guarda cada actividad que se realiza (descripción, versión (si aplica), fecha, hora y equipo de origen de envío).

Si algunos de estos tres ficheros, alcanza un límite de tamaño antes del fin de la jornada, se generarán más que un fichero log de día.

Cada ECV dispondrá de los siguientes **ficheros de configuración**:

- Fichero de configuración de funcionalidad que contendrá ubicación y parámetros de operación del equipo (como por ejemplo tiempo de apertura y cierre de puertas etc.).
- Ficheros de configuración relacionados con la aplicación de negocio (tarifas y parámetros de títulos, lista de tarjetas no permitidas etc.).
- Ficheros de configuración por defecto (que se cargan cuando el fichero correspondiente no está disponible).

El ECV empleará dichos ficheros (en formato XML y según la estructura que indique el Responsable de Contrato) para el funcionamiento adecuado del equipo. Cada ECV dispondrá de servidor SFTP con el fin de atender las peticiones de intercambio de ficheros y de aplicaciones.

10.1.6.1 Ejemplo de interfaz de usuario

A continuación, se presenta un ejemplo de funcionalidad del ECV con el fin de demostrar cómo se espera que opere el ECV:

- a) Condición inicial: el equipo se encuentra configurado tal y como se especifica en los puntos siguientes esperando que un viajero se acerque para entrar o salir:
- i. Con el inicio de la batería o el ECV, se han cargado los ficheros de configuración.
 - ii. Tipo de función en entrada: **control de entrada** con el valor asignado **controlada**.
 - iii. Tipo de función en salida: **control de salida** con el valor asignado **libre**.

- iv. Modo de puertas: **cerradas**.
- v. Estado del equipo: **en servicio**.
- vi. **LTE**: LEDs de lector de entrada con color **azul**, intensidad de nivel **3** y frecuencia de parpadeo **3**.
- vii. **LTS**: LEDs de lector de salida apagados (sin ningún color).
- viii. **PME**: la pantalla de viajero de entrada está en espera de una validación presentando la imagen siguiente con el logo de METRO:



Figura 80: Pantalla de entrada de viajero en el modo de espera.

- ix. **PMS**: La pantalla de viajero de salida presenta la imagen siguiente con el fin de informar a los viajeros de paso libre (sin necesidad de validación):



Figura 81: Pantalla de salida de viajero en el modo de espera

- x. **LPE**: LEDs de puerta de entrada con color **azul**, intensidad de nivel **3** y frecuencia de parpadeo **3**.
- xi. **LPS**: LEDs de puerta de salida apagados (sin ningún color).
- xii. **LIE**: LEDs de iluminación de suelo de entrada con color **azul**, intensidad de nivel **3** y frecuencia de parpadeo **3**.
- xiii. **LIS**: LEDs de iluminación de suelo de salida apagados (sin ningún color).
- xiv. **PFE**: La pantalla frontal de entrada presenta una flecha verde en fondo negro cubriendo toda la pantalla. Existe la posibilidad de añadir más información de carácter general a presentar.

- xv. PFS:** La pantalla frontal de salida presenta una flecha blanca en fondo verde cubriendo toda la pantalla.



Figura 82: Pantalla frontal de salida de viajero en el modo de espera

- xvi. CFE:** El pictograma encima del equipo (visible desde la zona de entrada) presenta una flecha en color verde en intensidad alta.
- xvii. CFS:** El pictograma encima del equipo (visible desde la zona de salida) presenta una flecha en color verde en intensidad alta.
- xviii. ALE:** el altavoz no reproduce ningún sonido.
- b) Periodo transitorio:** se detecta la tarjeta sin contacto (TTP) en el lector de entrada, se leen los datos y se procesan por la aplicación de negocio. Finalmente, se comprueba que la TTP dispone de un título válido para que el viajero y se manejan los siguientes dispositivos:



Figura 83: Periodo transitorio de una validación

- LTE:** LEDs de lector de entrada con color **verde**, intensidad de nivel **5** y frecuencia de parpadeo **5** (continuamente encendido).
- LTS:** LEDs de lector de salida con color **rojo**, intensidad de nivel **5** y frecuencia de parpadeo **5** (continuamente encendido).
- PME:** la pantalla de viajero de entrada está presentando información relacionada con el resultado de la validación (aquí se ve un ejemplo aceptando un abono temporal):

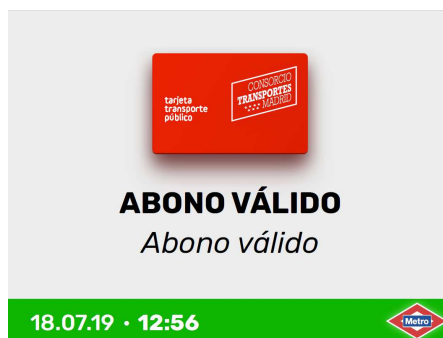


Figura 84: Pantalla de entrada de viajero durante el periodo transitorio

- PMS:** La pantalla de viajero de salida presenta la imagen siguiente con el fin de

informar a los viajeros que en el instante actual no pueden salir (porque está entrando un viajero):



Figura 85: Pantalla de salida de viajero durante el periodo transitorio

- v. **LPE:** LEDs de puerta de entrada con color **verde**, intensidad de nivel **5** y frecuencia de parpadeo **5**.
- vi. **LPE:** LEDs de puerta de entrada con color **verde**, intensidad de nivel **5** y frecuencia de parpadeo **5**.
- vii. **LPS:** LEDs de puerta de salida con color **rojo**, intensidad de nivel **5** y frecuencia de parpadeo **5**.
- viii. **LIE:** LEDs de iluminación de suelo de entrada con color **verde**, intensidad de nivel **5** y frecuencia de parpadeo **5**.
- ix. **LIS:** LEDs de iluminación de suelo de salida apagados (sin ningún color).
- x. **PFE:** La pantalla frontal de entrada presenta una imagen (configurable) en relación con el título empleando para validar y su bonificación (si aplica). A continuación, se puede ver un ejemplo de la tarjeta azul:



Figura 86: Contenido de pantalla frontal TFT de entrada durante el periodo transitorio

- xi. **PFS:** La pantalla frontal de salida presenta la misma imagen que se presenta en **PMS**:

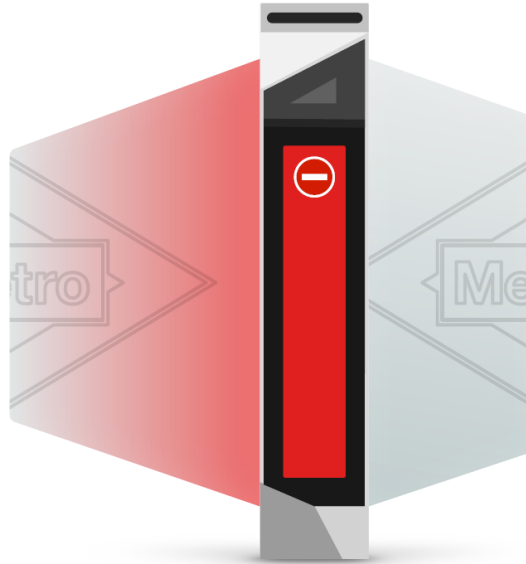


Figura 87: Pantalla frontal de salida durante el periodo transitorio

- xii. **CFE:** El pictograma encima del equipo (visible desde la zona de entrada) presenta una flecha en color verde en intensidad alta.
 - xiii. **CFE:** El pictograma encima del equipo (visible desde la zona de salida) presenta un aspa en color rojo en intensidad alta.
 - xiv. **ALE:** el altavoz reproduce un sonido de volumen medio, frecuencia media y duración corta.
 - xv. **Condición final:** el ECV llega a abrir completamente las puertas y el viajero está entrando. Los diferentes dispositivos se quedan como se ve a continuación (y transcurrido un periodo de tiempo corto (pocos ms) después que el viajero haya completado la entrada (que con la ayuda de las fotocélulas se puede saber), el equipo vuelve en el punto 1.
- c) Condición final: el ECV llega a abrir completamente las puertas y el viajero está entrando. Los diferentes dispositivos se quedan como se ve a continuación (y transcurrido un periodo de tiempo corto (pocos ms) después que el viajero haya completado la entrada (que con la ayuda de las fotocélulas se puede saber), el equipo vuelve en el punto 1.

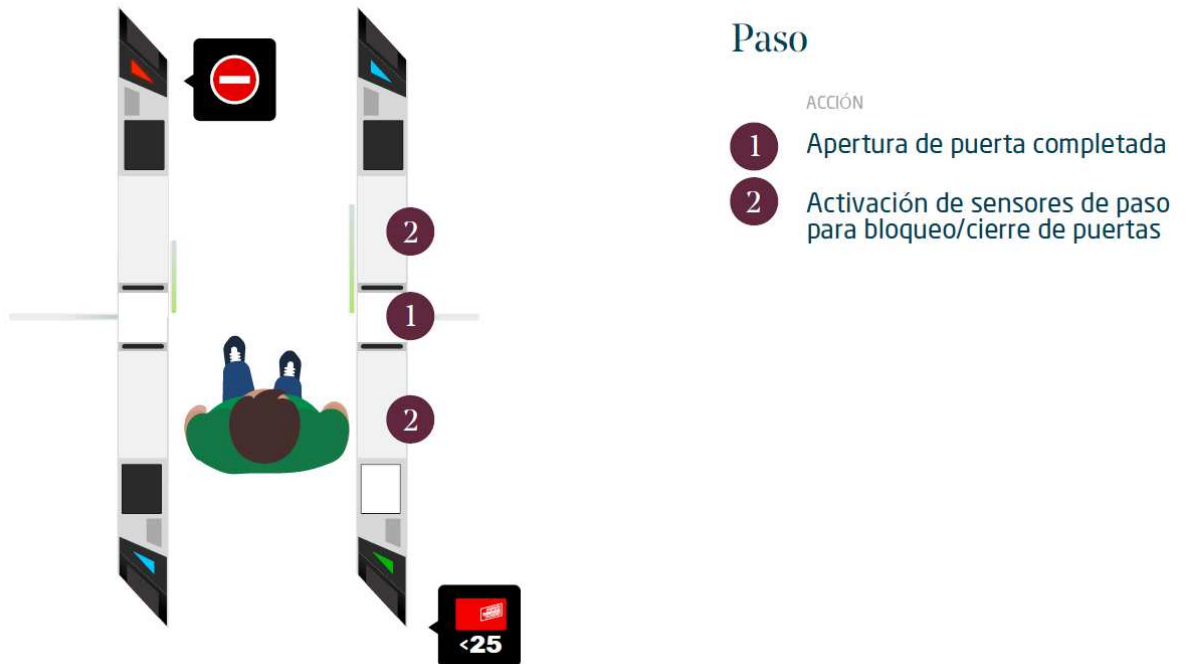


Figura 88: Estado final de una validación

- LTE:** LEDs de lector de entrada con color **verde**, intensidad de nivel **5** y frecuencia de parpadeo **5** (continuamente encendido).
- LTS:** LEDs de lector de salida con color **rojo**, intensidad de nivel **5** y frecuencia de parpadeo **5** (continuamente encendido).
- PME:** la pantalla de viajero de entrada está presentando información relacionada con el resultado de la validación (aquí se ve un ejemplo aceptando un abono temporal):

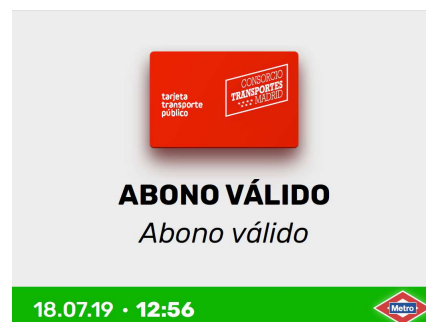


Figura 89: Ejemplo de pantalla de entrada de viajero cuando finaliza la operación de validación

- iv. **PMS:** La pantalla de viajero de salida presenta la imagen siguiente con el fin de informar a los viajeros que en el instante actual no pueden pasar (porque está entrando un viajero en el otro sentido).

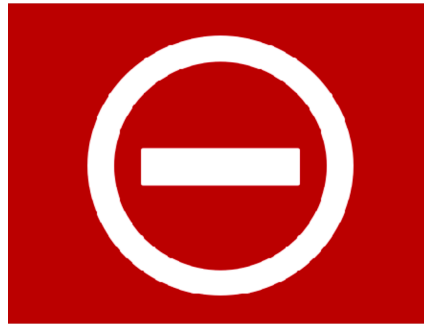


Figura 90: Ejemplo de pantalla de salida de viajero cuando finaliza la operación de validación

- v. **LPE:** LEDs de puerta de entrada con color **verde**, intensidad de nivel **5** y frecuencia de parpadeo **5**.
- vi. **LPS:** LEDs de puerta de salida apagados (sin ningún color).
- vii. **LIE:** LEDs de iluminación de suelo de entrada con color verde, intensidad de nivel **5** y frecuencia de parpadeo **5**.
- viii. **LIS:** LEDs de iluminación de suelo de salida apagados (sin ningún color).
- ix. **PFE:** La pantalla frontal de entrada presenta una imagen en relación con el título empleando para validar y su bonificación.
- x. **PFS:** La pantalla frontal de salida presenta la misma imagen que se presenta en **PMS**.
- xi. **CFE:** El pictograma encima del equipo (visible desde la zona de salida) presenta una flecha en color verde en intensidad alta.
- xii. **CFE:** El pictograma encima del equipo (visible desde la zona de salida) presenta un aspa en color rojo en intensidad alta.
- xiii. **ALE:** el altavoz reproduce un sonido de volumen medio, frecuencia media y duración corta.

Se genera el registro de validación, se actualizan los logs, y se envía información según especificaciones. El Contratista deberá identificar todos los casos de funcionamiento y especificar como funciona cada uno de los elementos del ECV tanto en el momento inicial, como en el periodo transitorio y el instante final.

10.1.7 Funcionalidad de pago con tarjeta bancaria

El ECV dispondrá de un único lector de tarjeta sin contacto donde además de poder interactuar con la tarjeta de transportes TTP (física o virtual del CRTM) tal y como se indica en el apartado 10.1.6, podrá operar con tarjetas bancarias, o sea será un terminal de pago (EMV). Considerando el entorno de operación, operará solo sin contacto, no soportará PIN, funcionará solo desatendido, no permitirá indicar cantidad a cobrar, no imprimirá facturas (o recibos), no soportará devoluciones, y opcionalmente deberá poder procesar operaciones online en tiempo real, aunque por defecto no funcionará en este modo. El lector dispondrá del software necesario no solamente para poder realizar operaciones de pago con tarjetas bancarias, sino además poder integrarse con la infraestructura de METRO basada en el modelo TRANSIT (back-office, pasarela etc.). Como consecuencia se considera imprescindible que dicho terminal disponga de las certificaciones de Nivel 1 y 2. Asimismo, es parte de este pliego la certificación de nivel 3 de este dispositivo (que se relaciona con la integración con la infraestructura de METRO), y los gastos correrá a cargo del contratista.

En líneas generales el proceso de validación y pago en el torniquete deberá seguir el siguiente flujo entre los lectores, la pasarela y el BackOffice (aunque existe la posibilidad de que pudiera haber alguna variación):

1. El lector EMV debe contener el algoritmo de cifrado que se encarga de generar el hash a partir del PAN de la tarjeta física del banco. En el caso de tarjetas virtualizadas se debe generar el hash a partir del PAR.
2. El usuario hace un tap en el lector EMV.
3. Si la tarjeta es ODA, no está caducada y no está en la lista negra se permite el paso al cliente.
4. El lector genera el hash enviándoselo a la pasarela de pago y al BackOffice.
5. Si la tarjeta está en lista negra:
 - a. El lector deniega el paso.
 - b. El lector envía una petición de cobro a la pasarela (supertap).
 - c. Si el cobro es OK se envía una petición al BackOffice para sacar de lista negra la tarjeta de banco.
6. El lector consulta con el BackOffice si es la primera vez que se usa esta tarjeta.
 - a. Si es la primera vez que se usa:
 - 1) El lector envía a la pasarela la verificación (AVR) de primer uso.
 - 2) La pasarela envía al BackOffice si el AVR es OK o KO.
 - a) Si el AVR es KO, el Backoffice mete en lista negra la tarjeta de banco.
 1. El BackOffice distribuye a los lectores EMV las listas negras.
7. El BackOffice es el responsable de gestionar las nuevas verificaciones de las tarjetas según la normativa TRANSIT de cada Marca.
8. Las operativas de verificación de primer uso y verificaciones periódicas se realizarán en función de la Marca de la tarjeta (VISA, Mastercard, AMEX, etc.).

Otras consideraciones generales:

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

1. La información intercambiada entre el lector EMV y la pasarela de pago debe ir cifrada.
2. Las listas negras de negocio serán gestionadas por el BackOffice.
Se deberán incluir la gestión de las listas negras bancarias en el caso de que REDSYS lo obligue en la certificación.

10.2 INTEGRACIÓN EN TCE, COMMIT Y SCADA

Los lectores sin contacto (TTP y EMV) deberán estar integrados en los diferentes sistemas de monitorización y gestión que le permiten controlar dichos sistemas, TCE, COMMIT y SCADA.

10.2.1 Trabajos de conexión e integración

Si fuera necesario conectar nuevos dispositivos con el TCE, COMMIT y SCADA, se deberán realizar los siguientes trabajos:

- 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, COMMIT y SCADA.
- 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) a través de la red Ethernet. 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, al TCM.
- 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 el resto de sistemas implicados (interfonía, anti-intrusión, etc.).
- Acondicionado y limpieza de los CCI afectados por los trabajos.

10.2.2 Integración en el pupitre de control de peaje y en el TCE de estación

El Sistema de Telecontrol de Estación (TCE), 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.

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

Los equipos de peaje se integrarán en el TCE a través del ya existente Pupitre de Control asociado a cada batería, el cual es un servidor desarrollado para controlar los equipos de peaje, enviar información y recibir datos. Cuando un equipo nuevo se instala o cuando se cambia un periférico, hace falta enviar la información adecuada para que se consiga el funcionamiento correcto. Dichas actuaciones se hacen a través del Pupitre. Por lo que, el Pupitre deberá estar integrado en el TCE.

Los lectores sin contacto TTP y EMV, se deberán integrar en el Pupitre que controla la batería o el conjunto de equipos de peaje.

Para garantizar la compatibilidad, 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. Esto aplica tanto a los cambios que hubiera que realizar en las validadoras, como en el propio Pupitre.

A su vez, los lectores TTP y EMV, se integrarán en el TCE, a través del Pupitre de Control asociado a cada batería, y deberá proveer las nuevas funcionalidades asociadas a los lectores TTP y EMV que se definirán en la fase de proyecto, como por ejemplo mostrar en pantalla que el lector es de tipo TTP y EMV, etc.

Algunas de las funcionalidades asociadas al Pupitre son las siguientes:

- Envío de alarmas y cambios de estados de los equipos hacia el Pupitre.
- Envío de órdenes desde el Pupitre hacia los equipos.
- Visualización de transacciones TTP.
- Envío de ficheros transaccionales desde los equipos al Pupitre.
- Visualización de parámetros y configuraciones de los equipos.
- Envío de ficheros funcionales desde el Pupitre a los equipos, como listas negras de tarjetas o ficheros de parámetros y configuraciones.
- Sincronización.

Cualquier cambio provocado a través de una orden, en un equipo de peaje, realizado tanto por el pupitre como por el SCADA de Venta y Peaje u otro sistema de monitorización y gestión, deberá ser comunicado entre los diferentes sistemas. Es decir, el software de los equipos debe garantizar que la información sobre el estado, las alarmas, el modo de funcionamiento, o cualquier otra información ha sido comunicada tanto al SCADA como al Pupitre, y que todos los sistemas centralizadores disponen de la misma en todo momento.

10.2.3 Integración en COMMIT

El Centro de Mantenimiento y Monitorización de Instalaciones y Telecomunicaciones (COMMIT), constituye la plataforma tecnológica que posibilita el Modelo Operativo de Mantenimiento de Instalaciones.

Entre sus objetivos está la reducción del número de incidencias, reducción de los tiempos medios de resolución de dichas incidencias, reducción del coste medio de mantenimiento por equipo y reducción del número de usuarios afectados.

Las competencias del COMMIT son la gestión avanzada de primer nivel, la gestión de conocimiento, la monitorización remota de sistemas, la Teleactuación, la gestión de los servicios técnicos, etc.

Los equipos asociados a este lote 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.

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).

En el caso de que fuera necesario realizar algún trabajo asociado a dicha integración, se considerará incluido en el valor de la instalación del nuevo lector en los equipos, por lo que no supondrá ningún coste añadido y se realizará sin modificaciones sobre el presupuesto contratado. Esto aplica tanto a los cambios que hubiera que realizar en los equipos de peaje, como en los sistemas de gestión de los equipos, etc.

Al finalizar las actualizaciones hardware y software descritos en este pliego, los equipos deberán seguir integrados en COMMIT tal y como lo están actualmente.

10.2.4 Integración en SCADA de venta y peaje

Los nuevos lectores TTP y EMV se deberán integrar en el sistema global de adquisición y gestión de datos transaccionales y de monitorización, telemando y telemantenimiento, el SCADA de Venta y Peaje, que tiene las siguientes funciones principales:

1. Gestión de datos transaccionales: captura y proceso de los datos de venta y peaje generados por los equipos instalados en las estaciones de METRO.
2. Monitorización y telemando: implementación de un sistema SCADA que monitorice las señales definidas para los equipos de campo y que ofrezca la posibilidad de enviar ciertas órdenes a dichos equipos.
3. Configuración remota: edición, generación y envío de configuraciones a los equipos de campo.
4. Gestión remota de los equipos que permita diagnosticar y resolver incidencias sin necesidad de la presencia local de técnicos.
5. Inventario software y Hardware de los equipos de campo y sus componentes.
6. Actualización de software comercial y propietario: aplicativos de tratamiento de títulos, sistemas operativos, parches, etc.
7. Soporte para tecnología VPRO.

Los equipos actualmente se integran con SCADA con dos clientes diferentes: el primero se usa para el mantenimiento y el segundo para la operación.

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 el SCADA de Venta y Peaje.

Los datos se comunicarán mediante registros en tiempo real con el formato definido en los documentos del modelo de datos de venta y el modelo de datos de peaje, a los diferentes brokers de comunicación, mediante el tipo de mensajería middleware llamado JMS.

En el caso de que fuera necesario generar registros de venta, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Generación de datos contables.
- Envío en tiempo real de datos contables.
- Integración de monitorización, configuración y telemando de equipos y envío de eventos, alarmas y fuera de servicio.

Lo especificado en cuanto a la integración de los equipos en SCADA, podría sufrir alguna variación en la fase de ejecución del proyecto en función de:

- Las peculiaridades propias de la tecnología utilizada.
- Modificaciones en las especificaciones definidas que se detecten en la fase de implementación e instalación de todo el sistema.
- Incorporación de nuevas funcionalidades.

Las modificaciones en concreto podrían afectar a:

- Registros contables: la estructura concreta de cada registro y los tipos de registros ha quedado definida en su totalidad. Se podría realizar alguna modificación en el aspecto de añadir o eliminar algún campo de un registro o generar algún tipo de registro adicional, si se detectara la necesidad.
- Alarmas, eventos, fueras de servicio, estados y telemando: en el documento correspondiente se especifica un listado de los mismos, teniendo que dar el formato adecuado en la fase de ejecución del proyecto en función de la tecnología elegida.
- Tanto los ficheros de configuración como todos los ficheros software serán telecargables desde el sistema SCADA.

10.2.4.1 Modelo de datos del SCADA venta y peaje

El modelo de datos (que se entregará al Contratista, ya que se considera confidencial) básicamente especifica los datos requeridos para soportar las siguientes funcionalidades:

1. Este modelo, define registros de paso para contabilizar los títulos validados por cada equipo de peaje.
2. Define nuevos listados de alarmas que indican eventos o incidencias útiles para definir el estado del equipo y para realizar un seguimiento de cualquier incidencia en la contabilidad.
3. Define nuevos ficheros de configuración con los que los equipos pueden recibir la configuración de negocio necesaria para ejecutar los algoritmos de validación.
4. Define un nuevo modelo para monitorizar el estado de los equipos y enviar órdenes de telemando que éstos ejecutarán proveyendo así mecanismos de control remoto.

10.2.4.2 Funcionalidades SCADA venta y peaje

El conjunto PC/periféricos (lectores TTP y EMV), debe soportar la siguiente funcionalidad:

- a) Generación y almacenamiento durante al menos treinta días de los registros de transacción relacionados con la operativa sobre títulos de transporte, de acuerdo al formato y contenido especificados por el modelo en vigor de datos de peaje.
- b) Los registros deberán enviarse en tiempo real mediante mensajería middleware como JMS. Y, por otro lado, seguirá conviviendo el envío de los contadores y registros de las actuales tarjetas sin contacto y el de los nuevos registros contables, y, el envío de los registros empaquetados una vez durante la noche y el envío de nuevos registros en tiempo real.

METRO decidirá, de acuerdo a sus necesidades, el momento en el que se podrán dejar de enviar los registros y/o contadores por alguno de estos medios, teniendo el Contratista que realizar las modificaciones necesarias en los equipos para llevarlo a efecto.

- c) Gestión de la configuración de negocio en el formato y contenido especificados por el modelo de datos de peaje.
- d) Gestión de órdenes de telemando y peticiones de estado llegadas desde el SCADA de venta y peaje en el formato, contenido, y funcionalidad especificado por el modelo de datos de peaje.
- e) Tratamiento de ficheros de configuración y versiones de aplicativos transferidos mediante protocolos seguros (SFTP/FTPS) o software comercial para actualizar parches y aplicativos, en función de la solución adoptada.
- f) Web para permitir el mantenimiento remoto de los equipos de peaje en aquello que no requiera la presencia física de un operador.
- g) Sincronización horaria mediante protocolo NTP.

Asimismo, para evitar que el TCE de estación, a través del Pupitre, pierda sus actuales capacidades de telemando y monitorización de estados sobre los equipos de peaje, las modificaciones de los aplicativos, con objeto de integrar los equipos en el SCADA, no deben influir en la implementación actual de estas funcionalidades con el TCE/Pupitre.

Cualquier cambio provocado a través de una orden, en un equipo de peaje, realizado tanto por el pupitre como por el SCADA de Venta y Peaje u otro sistema de monitorización y gestión, deberá ser comunicado entre los diferentes sistemas. Es decir, el software de los equipos debe garantizar que la información sobre el estado, las alarmas, el modo de funcionamiento, o cualquier otra información ha sido comunicada tanto al SCADA como al Pupitre, y que todos los sistemas centralizadores disponen de la misma en todo momento.

10.3 PLATAFORMA TRANSIT DE METRO DE MADRID

La plataforma TRANSIT contempla dos sistemas: el BackOffice y la pasarela de pago que actualmente se encuentran en fase de desarrollo. Los equipos de peaje suministrados se integrarán en esa plataforma siguiendo sus directrices y especificaciones para finalmente homologarse con las entidades bancarias correspondientes. El coste está incluido en el alcance de esta licitación.

10.4 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, entendiendo 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, en primera instancia, se estudiará el sistema de penalización que proponga el OFERTANTE.

10.5 CONFORMIDAD 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 preserie completo para pruebas de conformidad**.

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 conformidad y desarrollo de los mismos deberá contemplar esta exigencia incluso en la presentación de pantallas de datos, ficheros, etc.

10.6 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.

10.7 DISTINCIÓN ENTRE LOS TÉRMINOS PASO Y MUEBLE

En el documento actual el elemento principal de adquisición (en nivel de peaje) es el Paso. Sin embargo, muy a menudo se emplea también el término mueble. En una batería de peaje, la unidad que se emplea para especificar su capacidad, es el número de pasos. Es decir, el número de vías (o pasillos) que dispone la batería para que accedan los viajeros. Cuando la batería se forma por torniquetes, el número de pasos y los muebles de torniquetes son iguales. Cabe destacar que en esta configuración todos los muebles son iguales (ver Figura 91).



Figura 91: Batería actual de torniquetes de peaje

Sin embargo, cuando los torniquetes se sustituyen por equipos de puertas, se necesita un mueble más. Tal y como se ve en la figura siguiente (Figura 92), una batería que tiene n muebles

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

(de tipo de puertas), tendrá una capacidad de $n-1$ pasos. Como consecuencia, el no. de muebles n_m , que se necesita en una estación será: $n_m = n_p + n_b$, donde n_b es el no. de baterías que hay en la estación.

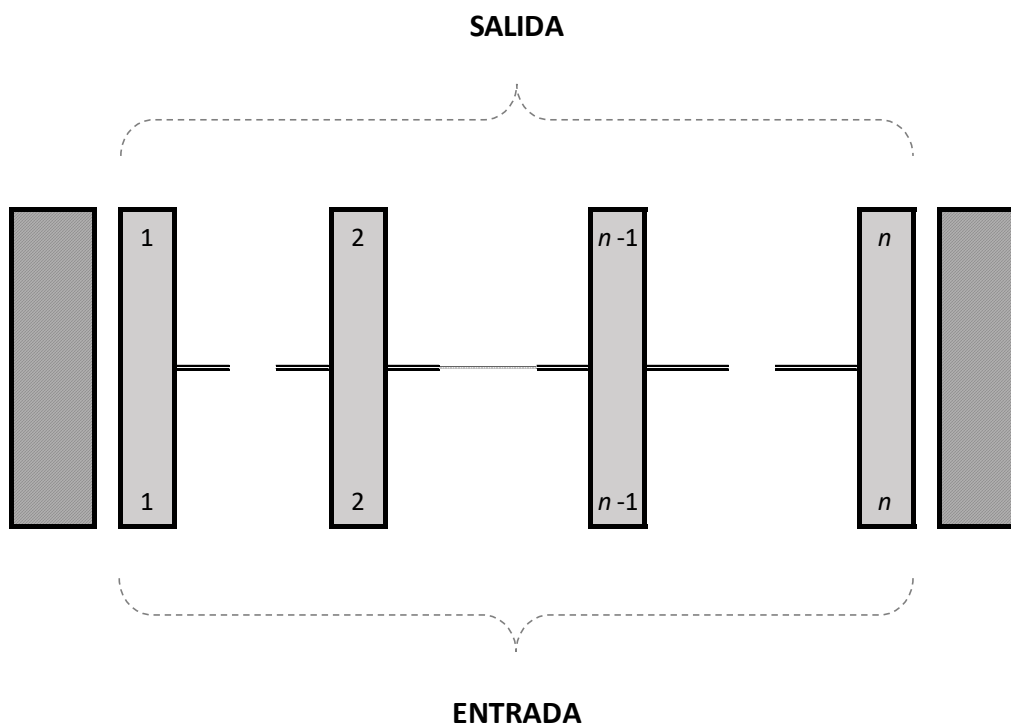


Figura 92: Batería de Equipos de Control de Validación

En el pliego actual, la unidad principal es el Paso. Cabe destacar, las particularidades siguientes:

- Para formar una batería de n pasos, hacen falta $n+1$ muebles de ECV (tal y como ya se ha explicado). Asimismo, en algunas ocasiones por restricciones de construcción, una batería se puede dividir en dos segmentos. En este último caso para obtener el mismo número de pasos, hace falta añadir un ECV (extremo) más.
- Los ECV extremos (en la figura los no. 1 y n), pueden prescindir de ciertos elementos dado que no los utilizan. Más concretamente:
 - El mueble no. 1 (Figura 92), en sentido de entrada no requiere: lector de tarjeta sin contacto, LEDs de lector de tarjeta sin contacto, pantalla de usuario, y pantalla frontal. Además, en el lado exterior de dicho mueble, no se utilizan: los LEDs de iluminación de suelo, la puerta, los LEDs de la puerta y las fotocélulas.

- El mueble no. 1 (Figura 92), en sentido de salida no utiliza (lado exterior): los LEDs de iluminación de suelo, la puerta (indicado en el punto anterior), los LEDs de la puerta (indicado en el punto anterior) y las fotocélulas.
- El mueble no. *n* (Figura 92), en sentido de salida no requiere los elementos que ya se han especificado para el mueble no. 1 en sentido de entrada.
- El mueble no. *n* (Figura 92), en sentido de entrada no requiere los elementos que ya se han especificado para el mueble no. 1 en sentido de salida.

10.8 CONDICIONES ESPECÍFICAS EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

10.8.1 Instalaciones de electricidad

10.8.1.1 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.

10.8.1.2 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.

10.8.1.3 Empalmes y terminación de cables

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

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.

10.8.1.4 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.

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

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.

10.8.1.5 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.

10.8.1.6 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 (mm2)	Sección mínima Conductor de protección (mm2)
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.

10.8.1.7 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.

10.8.1.8 Ejecución de las instalaciones

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

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.

10.8.1.9 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 la obra.

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.

10.8.1.10 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, es necesario que el Contratista presente, con la debida antelación, un plan de obra en el que se establezcan días y horarios, que no interfieran con la normal marcha del servicio.

La Propiedad 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 adjudicataria.

10.8.2 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.

10.8.3 Desmontajes

Todos los elementos que se desmonten se trasladarán al almacén de METRO 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. 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.

10.8.4 Apertura de rozas, mechinales y taladros

10.8.4.1 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

10.8.4.2 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 en la obra, 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.

10.8.4.3 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.

10.8.4.4 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.

10.8.4.5 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.

10.8.5 Arquetas

10.8.5.1 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.

10.8.5.2 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.

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.

10.8.6 Condiciones particulares de las instalaciones de electricidad

El objeto de esta sección es de aportar los requisitos necesarios para las distintas actuaciones a realizar en distintas estaciones de la red de METRO para instalación de nuevos equipos de Venta y Peaje.

Dicho suministro e instalación será proporcionado íntegramente por el Contratista, que suministrará, a su propio cargo todo el material necesario, cumpliendo con todas y cada una de las fases descritas como requisito en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Los actores implicados en este cambio serán:

- METRO como ente licitador.
- Contratista como responsable de llevar a cabo el objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

10.8.6.1 Normas y referencias disposiciones legales y normas aplicadas

Los trabajos 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 tengan tanto carácter o ámbito europeo, nacional, autonómico como local. Entre tales disposiciones, y a título de relación no exhaustiva, se destaca la necesidad de dar cumplimiento a todas las normas jurídicas vigentes relativas a las siguientes actividades: Estructuras (edificación, acero, fábrica y hormigón), Instalaciones (agua, electricidad y protección contra incendios), Seguridad y Salud en las obras de construcción (genéricas y específicas para amianto), Medio ambiente, barreras arquitectónicas, Instrucciones y Pliegos de recepción, andamios.

Entre otras, se cumplirán las siguientes normas específicas:

- REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- REAL DECRETO 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, B.O.E. 224 de 18-09-02.
- El Reglamento Delegado (UE) 2016/364, en cuyo cuadro 4 se establecen las clases posibles de reacción al fuego de los cables eléctricos a nivel europeo.
- Decreto 70/2010 de 7 de octubre, el Consejo de Gobierno, para la simplificación de los procedimientos de autorización, verificación e inspección, responsabilidades y régimen sancionador en materia de instalaciones de energía eléctrica de alta tensión en la Comunidad de Madrid.
- Autorización de Instalaciones Eléctricas. Aprobado por Ley 54/1997 del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los organismos Públicos afectados.
- Ley de Regulación del Sector Eléctrico, Ley 24/2013.
- Código Técnico de la Edificación.
- Reglamento de Productos de la construcción (CPR).
- UNE-EN 60332-3-24:2009 o equivalente. Propagación de la llama y retardo del fuego.
- UNE 50267, IEC-754.2, UNE 21147.1 (IEC-754.1), o equivalente. Emisión de humos. Toxicidad y corrosividad.
- UNE-EN 61034-2:2005, NFC-20454, o equivalente. Emisión de gases tóxicos.
- Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de Compatibilidad Electromagnética.

- Normas: Seguridad IEC EN 62040-1; EMC IEC EN 62040-2 C2, o equivalentes.
- Norma Técnica N°927 “Condiciones de autorización para la circulación por la Red de METRO de Madrid de los vehículos auxiliares propiedad de empresas contratistas” o equivalente.

En caso de discrepancias entre las normas anteriores 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.

10.8.6.2 Alcance

Para definir los alcances a realizar en las distintas estaciones de la red de METRO de Madrid, se ha realizado una clasificación de las mismas en tres grandes grupos, tipo 1, tipo 2 y tipo 3.

Las estaciones que pertenecerán al grupo 1, serán las estaciones que se encuentran incluidas en los proyectos de Accesibilidad y Modernización.

Las estaciones que pertenecerán al grupo 2, serán las estaciones que tengan instalado Cuadro Secundario equipamiento de vestíbulo y acceso (Cuadro EVA).

Por último, las estaciones que pertenecerán al grupo 3, serán las estaciones que no tengan instalado Cuadro Secundario equipamiento de vestíbulo y acceso (Cuadro EVA).

En las siguientes tablas se muestran las estaciones implicadas en este proyecto divididas según la clasificación anteriormente especificada.

LOTE 1		
Grupo 1	Grupo 2	Grupo3
	Bilbao	Ascao
	Tribunal	Barrio de la Concepción
	Alfonso XIII	Príncipe Pío
	Arturo Soria	
	Esperanza	

	Príncipe de Vergara	
	Pueblo Nuevo	
	Pavones	
	Portazgo	
LOTE 2		
Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
		Nuevos Ministerios
		Colombia
		Pinar del Rey
		Mar de Cristal
		Feria de Madrid
		Aeropuerto T1-T2-T3
		Barajas

Tabla 6: Grupos de estaciones

A continuación, se detallan los alcances específicos que se deberán realizar en las estaciones según el grupo al que pertenezcan.

Se deberán tener en cuenta las actuaciones necesarias en todos los vestíbulos afectados en las estaciones que tengan más de uno.

10.8.6.3 Estaciones grupo 1

Las estaciones clasificadas dentro del grupo 1 serán reformadas dentro del alcance de los proyectos de Accesibilidad y Modernización de estaciones que el Servicio de infraestructuras y estaciones tiene pendientes de llevar a cabo.

Por tanto, no se contempla realizar ninguna actuación en dichas estaciones ya que la instalación de nuevos equipos de venta y peaje se realizarán una vez se desarrollen los proyectos de Accesibilidad previstos.

10.8.6.4 Estaciones grupo 2

Las estaciones clasificadas dentro del grupo 2 han sido reformadas recientemente con proyectos de puesta en conformidad de instalaciones de baja tensión según el RD 842/2002 Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y actualizaciones según RD 560/2010, ITC-BT y guía de aplicación del REBT. Dentro de las actuaciones realizadas se han instalado nuevos cuadros secundarios de equipamiento para vestíbulo y accesos (Cuadro EVA), en los PCL/Cuartos de Operador de los vestíbulos de dichas estaciones.

Desde estos cuadros se alimentan eléctricamente los equipos de venta y peaje actualmente instalados en las estaciones, por lo que dichas líneas también han sido reformadas recientemente y se encuentran en buen estado y según la normativa vigente.

Por tanto, en las estaciones del grupo 2 se contemplarán los siguientes alcances:

- Cálculo de las secciones y protecciones necesarias para el correcto funcionamiento de los todos los sistemas implicados en el proyecto, adecuándose al REBT. El esquema unifilar, así como todo lo incluido en él, es estimativo y se incluye únicamente a modo orientativo, siendo necesario que el Contratista rehaga todos los cálculos y realice una propuesta al Responsable de Contrato con los requisitos finales de cada estación. Se comprobará si el cableado y las protecciones existentes son adecuados para los nuevos equipos a instalar para su reutilización, o en caso contrario se deberán sustituir para adecuarse a las nuevas necesidades.
- Suministro e instalación de las líneas de alimentación desde el Cuadro EVA hasta los nuevos equipos de venta y peaje que lo necesiten, mediante conductores de cobre RZ1-k 0,6/1 kV según el RD 842/2002 REBT y la Reglamentación de Productos de Construcción (CPR). Se deberán tener en cuenta la instalación de las líneas de alimentación a las setas de emergencia de los equipos de peaje.
- Modificación del Cuadro EVA, incluyendo la sustitución, retirada o inclusión de las protecciones necesarias para alimentar a los nuevos equipos de venta y peaje que así lo necesiten. Se deberán tener en cuenta la instalación de contactores en las protecciones para alimentar los equipos de peaje. Cabe destacar que cada circuito sirve de alimentación eléctrica a dos equipos de peaje, a excepción del peaje para personas de movilidad reducida (PMR) que es un circuito único, al igual que las METTA/VAPPE también disponen un circuito único para cada equipo.
- Legalización de las modificaciones de la instalación eléctrica en baja tensión, incluyendo las inspecciones necesarias y las gestiones con la DGIEM hasta la obtención del Certificado de Instalación en baja tensión sellado por una Entidad de Inspección y Control Industrial (EICI), así como su inscripción en el registro correspondiente.

- Realización de la documentación y planos de la instalación, además de la rotulación de todos los cuadros y protecciones.

10.8.6.5 Estaciones grupo 3

Las estaciones clasificadas dentro del grupo 2 no disponen de cuadros secundarios de equipamiento para vestíbulo y accesos (Cuadro EVA), en los PCL/Cuartos de Operador de los vestíbulos de dichas estaciones. Por tanto, los equipos de venta y peaje actualmente instalados en las estaciones se alimentan desde los cuadros existentes en PCL, Cuartos de Operador o cuarto de equipos de los vestíbulos de las estaciones.

Por tanto, en las estaciones del grupo 3 se contemplarán los siguientes alcances:

- Cálculo de las secciones y protecciones necesarias para el correcto funcionamiento de todos los sistemas implicados en el proyecto, adecuándose al REBT. El esquema unifilar, así como todo lo incluido en él, es estimativo y se incluye únicamente a modo orientativo, siendo necesario que el Contratista rehaga todos los cálculos y realice una propuesta al Responsable de Contrato con los requisitos finales de cada estación.
- Suministro e instalación de las líneas de alimentación desde el Cuadro de PCL/Cuarto operador/Cuarto de equipos hasta los nuevos equipos de venta y peaje, mediante conductores de cobre RZ1-k 0,6/1 kV según el RD 842/2002 REBT y la Reglamentación de Productos de Construcción (CPR). Se deberán tener en cuenta la instalación de las líneas de alimentación a las setas de emergencia de los equipos de peaje. Se incluye la retirada del cableado en desuso y antiguo a vertedero autorizado. Cabe destacar que cada circuito servirá de alimentación eléctrica a dos equipos de peaje, a excepción del peaje para personas de movilidad reducida (PMR) que es un circuito único, al igual que las METTA/VAPPE también disponen un circuito único para cada equipo.
- Suministro e instalación de las protecciones nuevas necesarias para alimentar a los nuevos equipos de venta y peaje. Se deberán tener en cuenta la instalación de contactores en las protecciones para alimentar los equipos de peaje.
- Suministro e Instalación de canalizaciones necesarias. Se instalarán las canalizaciones necesarias en caso de que no se puedan reutilizar las ya instaladas, siendo bandejas perforadas aislantes libres de halógenos. Se deberán tener en cuenta las posibles actuaciones de obra civil para realizar las canalizaciones enterradas en el suelo para la alimentación de los nuevos equipos.
- Legalización de la instalación eléctrica en baja tensión, incluyendo las inspecciones necesarias y las gestiones con la DGIEM hasta la obtención del Certificado de Instalación

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

en baja tensión sellado por una Entidad de Inspección y Control Industrial (EICI), así como su inscripción en el registro correspondiente.

- Realización de la documentación y planos de la instalación, además de la rotulación de todos los cuadros y protecciones.

El Contratista deberá entregar la siguiente documentación para su aprobación expresa por parte de METRO de Madrid, previo a la instalación de cualquier equipamiento:

- Cálculos eléctricos (intensidad, caída de tensión, secciones, protecciones, etc...) necesarias para el correcto funcionamiento de los todos los sistemas implicados en la reforma.
- Esquema unifilar del CT con las modificaciones necesarias para su adecuación a los requisitos finales y concorde a los cálculos eléctricos.
- Características técnicas de los equipos a instalar

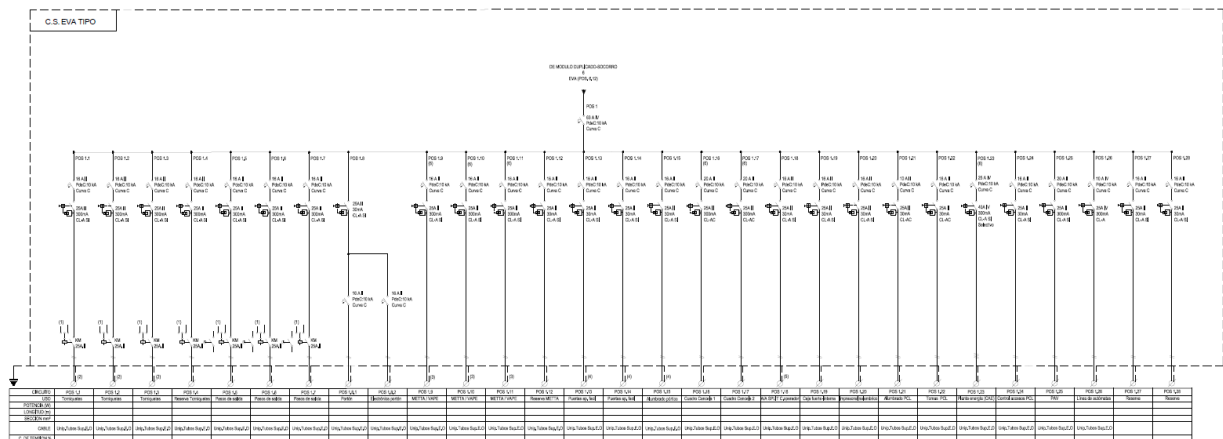


Figura 93: Unifilar cuadro EVA tipo

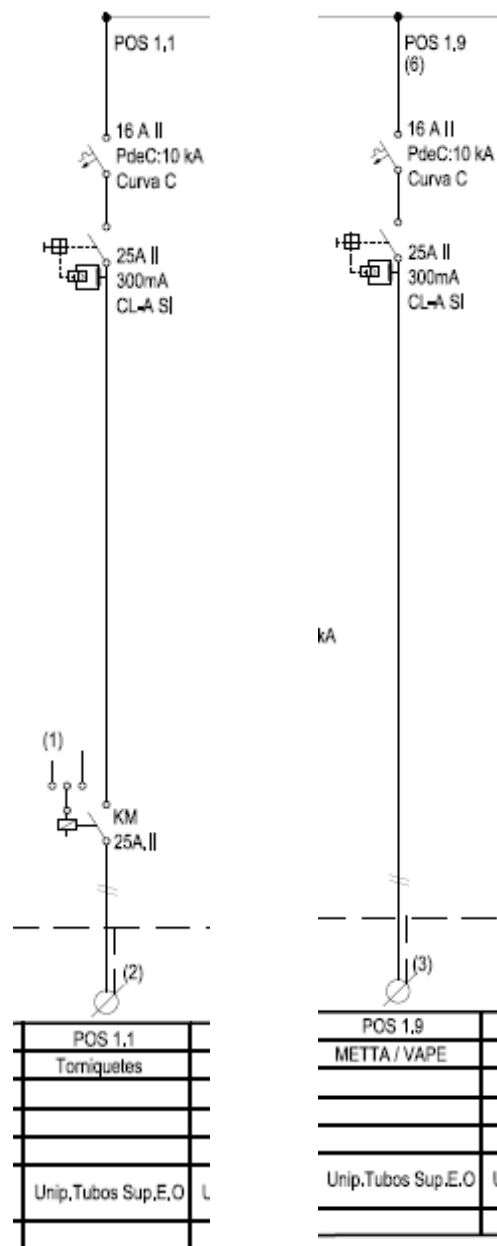


Figura 94: Detalles Unifilar cuadro EVA tipo_Venta y peaje

10.9 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS NECESARIOS PARA LA REUBICACIÓN DEL INTERFONO Y DEL TELEPORTON SITUADO ACTUALMENTE EN POSTE DE LAS BARRERAS DE PEAJE

Atendiendo a los requisitos principales de mínimo coste y de mínima afcción a los Servicios que se prestan actualmente en las estaciones, la solución técnica propuesta está encaminada a

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

aprovechar al máximo el equipamiento actual, con el fin de cumplir con los requisitos anteriormente mencionados.

Dentro de los alcances del presente Pliego se llevarán a cabo trabajos relacionados con:

- Desmontaje, retirada y traslado a vertedero o lugar designado por METRO, de los postes PMR en los vestíbulos / estaciones que METRO especificará y del cableado de comunicaciones y alimentación existente actualmente (interfono/teleportón), dado que no es posible su reutilización.
- Pequeña obra civil necesaria para habilitar nicho para encastrar CPU de teleportón, apertura/cierre de rozas y reposición de solado.
- Suministro, instalación y montaje de nuevo cableado de comunicaciones y alimentación desde el PCL y/o cuarto de equipos (2º Vestíbulos) hasta la nueva ubicación del interfono y teleportón en el eje de las barreras de peaje.
- Traslado e instalación de teleportón, incluyendo trabajos de adaptación para su colocación encastrado (en paramento o vitrex), incluyendo soporte para CPU y embellecedor de acero inoxidable para lector.
- Traslado e instalación de interfono, incluyendo p.p. de tubo de acero inoxidable (si fuera necesario).
- Pruebas y puesta a punto.

Actualmente, existen dos casos:

- Estaciones con vestíbulos donde los paramentos están revestidos de paneles de vitrex en los que se debe encastrar e instalar el interfono/teleportón.
- Estaciones con vestíbulos donde los paramentos están alicatados con azulejo que se deberán reponer, tras la realización de las canalizaciones y el cajeado necesario, con material de las mismas características y aspecto.

De igual modo, se deberá reponer el solado en el que estaba instalado el poste, con material similar al existente.

Con el fin de establecer el estado de funcionamiento actual, previo a las actuaciones descritas en este Pliego, será necesario que el Contratista realice un protocolo de pruebas, a nivel funcional, sobre los interfonos y teleportones a reubicar, no siendo responsable de la reparación de aquellas deficiencias técnicas y/o funcionales que se pudieran identificar en dicho protocolo de pruebas.

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

Para la recepción de los trabajos objeto de este Proyecto, el Contratista deberá realizar también el mismo protocolo de pruebas funcional una vez terminadas sus actuaciones, con el fin de dejar constancia del funcionamiento de los mismos.

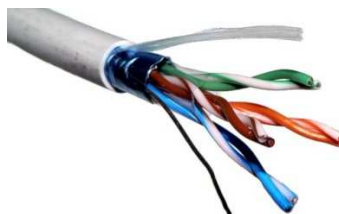
A continuación, se presenta un ejemplo como quedaría el interfono / teleportón instalado en vitrex.



Figura 95: Situación final (ejemplo de instalación de interfono / teleportón)

10.9.1 Cable de 4 pares trenzados FTP

Los cables FTP con 4 pares trenzados, globalmente apantallados, están constituidos por conductores de cobre sólido de calibre 24 AWG, individualmente aislados por una cubierta termoplástica y eléctrica y todo el conjunto rodeado por una pantalla de aluminio/ poliéster.



Características Cable 4 pares trenzados FTP
Cable FTP de 100 Ω .
Conductores: 4 x 2 x AWG 23/1.

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

Apantallamiento global de trenza de CuSn.
Categorías 6 y 6+ según ISO/IEC 11801 2ª Ed. (o equivalente).
Certificado Cat 5 EIA / TIA 568 TSB 36.
Utilización en aplicaciones de hasta 600 MHz, ISO / IEC Clase E+ (o equivalente).
Cubierta libre de halógenos (LSHF).

Código de colores según la normativa EIA/TIA 568 B:

Pin	Color
1	Naranja/Blanco
2	Naranja
3	Verde/Blanco
4	Azul
5	Azul/Blanco
6	Verde
7	Blanco/Marrón
8	Marrón

Nota: los pares trenzados son: 1-2, 3-6, 4-5 y 7-8.

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

Características eléctricas a 20 °C	
Resistencia DC	$\leq 82 \Omega/\text{km}$
Resistencia de aislamiento	$\geq 5 \text{ G}\Omega\cdot\text{km}$
Capacidad mutua	nominal 42 pF/m
Retraso de propagación	$\leq 4.2 \mu\text{s}/\text{km}$
Velocidad de propagación	0.8 c ₀
Impedancia de transferencia	5 mΩ/m a 10 MHz
Impedancia	100 Ω ± 15% de 1 hasta 100 MHz 100 Ω ± 25% de 300 hasta 600 MHz
Test de voltaje Veff	Máx. 125 V

La instalación se someterá a un protocolo de pruebas estándar durante su fabricación, fase de tendido y una vez realizada la instalación completa.

El instalador deberá presentar al final de la obra la certificación correspondiente al cableado estructurado.

Información contenida en las marcas en cubierta:

Metraje a intervalos de 1 m., con un error no mayor del ± 1% y en tinta blanca.

Identificación de cable y fabricante cada metro, marcado en relieve e incluyendo año de fabricación.

10.9.2 Cable de interfonía

Características Cable para Interfonía	
Seis (6) hilos conductores	Cobre pulido de 0,64 mm Ø
Formación en pares	
Código de colores	1º Azul, negro. 2º Naranja, negro. (opcionalmente 3º Verde, negro)
Cableado de los pares	Sobre el conjunto, encintado de poliéster Sobre el poliéster, pantalla de aluminio poliéster con la parte conductora y el hilo de drenaje de 0,4 mm de Ø hacia el interior. El hilo de drenaje es en cobre estañado.
Cubierta exterior	PVC negro
Diámetro exterior	6 mm

10.10 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 preserie completos, una vez que los mismos hayan sido instalados en METRO y antes de la fase de pruebas de conformidad, 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.

10.11 DIVULGACIÓN

La divulgación del proyecto podrá contemplar las opciones siguientes:

- Elaboración de un plan detallado de comunicación y difusión.
- Sitios web, cuentas en medios sociales y material de comunicación.
- Relaciones con los medios de comunicación.
- Organización de eventos.
- Vallas publicitarias, paneles u otro material publicitario impreso o electrónico.

11. GARANTÍA

11.1 OBJETO

La garantía es la obligación de la empresa Adjudicataria 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, salvo expresa autorización de la misma.
- 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 o la empresa que esta 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.

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 tiene fijado un determinado grado de criticidad que implicará unos tiempos máximos de reparación.

Nivel		Criticidad	Tipo de Incidencia
1		Máxima	Incidenia 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	Incidenias que no afecten al servicio.

Tabla 7: 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 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.

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

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 8: 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:

$$MTBF (h) = \frac{\sum ttf - (\sum tpmc + \sum tpmp + \sum tpmpsc + \sum tpmr)}{\sum n^o \text{ fallo}}$$

Donde:

t_{tf} = tiempo teórico (horario de servicio) de funcionamiento en horas
 t_{pmc} = tiempo de parada por mantenimiento correctivo en horas
 t_{pmp} = tiempo de parada por mantenimiento preventivo en horas
 t_{pmpsc} = tiempo de parada por mantenimiento preventivo/condición en horas
 t_{pmr} = 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 los **equipos de peaje objeto del lote 1 y 2** son los siguientes:

	Sin penalización
$T_{resp} (h)$	$T_{resp} \leq 2,4 (T_{rmin})$
$T_{resol} (h)$	$T_{resol} \leq 5 (T_{Rmin})$
$D (\%)$	$D \geq 99,7 \% (D_{max})$
$FT (h)$	$F \geq MTBF \text{ Ofertado}$ (No podrá ser menor de 1187 h)

Tabla 9: Rangos de Valoración para los equipos de peaje.

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.

11.5 SEGUIMIENTO DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El licitador deberá proporcionar en su oferta técnica el parámetro MTBF (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 los ratios de calidad, el Contratista se obliga contractualmente a informar por escrito a METRO 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 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.

12. OBLIGACIÓN SUBSIDIARIA DEL CONTRATISTA ANTE LOS PERJUICIOS OCASIONADOS A TERCEROS

Con independencia de las posibles penalizaciones establecidas en el Pliego de Condiciones Particulares para la Contratación, si durante el desarrollo de las obras 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 las obras descritas 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 Obra incluido en este PPT incluye hitos que se tendrán que cumplir con el fin de respetar el plazo de ejecución de la obra. Se aplicarán penalizaciones considerables por el incumplimiento de dichos hitos. Será el Responsable de Contrato que indicará si la planificación puede sufrir modificaciones o en general ajustes con el fin de optimizar la ejecución, etc.

En las ofertas se indicará, no obstante, un plan de obra detallado, con etapas de 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:

- **Hito 01 [Lote 1 y 2]: Mes 14 desde la fecha de inicio de los trabajos.** Entrega de un equipo de peaje, denominado “preserie”, basado en el Modelo de Sistema de Peaje de la Estación 4.0, cumpliendo con los requisitos siguientes:
 - Equipo diseñado y fabricado según el **diseño definitivo del mueble** incluido en este pliego con la ubicación de cada elemento de H/W instalado y cableado dentro de él.
 - El equipo de peaje será capaz de **comunicarse con el TCE, con el SCADA de Venta y Peaje, con el Pupitre de la estación, y con la PTM**, conforme a las especificaciones.
 - Se podrá **comprobar el correcto funcionamiento** de todos los desarrollos solicitados. Se podrá ejecutar la **aplicación de validación instalada** para verificar su correcto funcionamiento por METRO, en todo su conjunto.
 - El equipo tendrá que disponer de todos los elementos de H/W y S/W necesarios de tal forma para que se puede instalar en una estación configurándolo adecuadamente.
- **Hito 02 [Lote 1]: Mes 24 desde la fecha de inicio de los trabajos.** Fabricación de 8 equipos de peaje listos para instalarse. Aunque se recepcionen por parte de METRO, los equipos deberán estar almacenados por el contratista hasta que el Responsable de Contrato indique su lugar de instalación.
- **Hito 02 [Lote 2]: Mes 24 desde la fecha de inicio de los trabajos.** Fabricación de 9 equipos de peaje listos para instalarse. Aunque se recepcionen por parte de METRO, los equipos deberán estar almacenados por el contratista hasta que el Responsable de Contrato indique su lugar de instalación.
- **Hito 03 a Hito 12 [Lote 1]: desde el Mes 25 hasta el Mes 34 desde la fecha de inicio de los trabajos.** Se entregan los equipos a un ritmo de 13 unidades por mes hasta el mes 34 (alcanzando así las 139 unidades). Aunque se recepcionen por parte de METRO, los equipos deberán estar almacenados por el contratista hasta que el Responsable de Contrato indique su lugar de instalación.
-
- **Hito 03 a Hito 12 [Lote 2]: desde el Mes 25 hasta el Mes 34 desde la fecha de inicio de los trabajos.** Se entregan los equipos a un ritmo de 12 unidades por mes hasta el mes 34 (alcanzando así las 129 unidades). Aunque se recepcionen por parte de METRO, los equipos deberán estar almacenados por el contratista hasta que el Responsable de Contrato indique su lugar de instalación.
- **Hito 13 [Lote 1 y 2]: desde el mes 24 hasta el mes 36 desde la fecha de inicio de los trabajos.** Instalación, pruebas y puesta en marcha de los equipos en las estaciones. Será el Responsable de Contrato que indicará las estaciones donde se instalarán los equipos

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

en cada momento. El ritmo a seguir y el orden de instalación en las estaciones dependerán de los avances de la obra civil en las estaciones asociadas. El contratista deberá poder simultanear la instalación de hasta 3 estaciones coincidentes en el tiempo.

El plazo máximo de ejecución de la totalidad de trabajos solicitados es de **TREINTA Y SEIS (36)** meses.

14. RESUMEN DE PRESUPUESTOS

14.1 DESGLOSE DE PRECIOS LOTE 1

LOTE_1	LOTE 1				
BLB	ESTACIÓN DE BILBAO				
BLB1	Vestíbulo Central				
BLB1.1	Retirada Equipos de Peaje Antiguos				
I05PXH002	u Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	9,00	192,38	1.731,42	
DIOC00001	u Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90	
I05PVH001	u Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35	
TOTAL BLB1.1				6.890,67	
BLB1.2	Equipos de Peaje Nuevos E4.0				
I05PPH004	u Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98	
I05PPH003	u Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	3,00	22.133,25	66.399,75	
DIPCEK001	u Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75	
DIPCEK006	u Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86	
DIPCEK300	u Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	6,00	817,84	4.907,04	
DIPSCA001	u Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	6,00	200,00	1.200,00	
DIPCEP405	u Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	1,00	7.060,00	7.060,00	
DIPCPX001	u Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80	
I05XVH001	u Suministro, instalación y montaje de SWITCH de 24 puertos de 1 Gbps	1,00	400,00	400,00	
I05PVS001	u Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86	
DIPCEK500	u Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00	
I05PIH001	u Reubicación del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	632,61	632,61	
TOTAL BLB1.2				148.496,65	
TOTAL BLB1				155.387,32	
BLB2	Vestíbulo de Luchana				
BLB2.1	Retirada Equipos de Peaje Antiguos				
I05PXH002	u Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	8,00	192,38	1.539,04	
DIOC00001	u Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90	
I05PVH001	u Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35	
TOTAL BLB2.1				6.698,29	
BLB2.2	Equipos de Peaje Nuevos E4.0				
I05PPH004	u Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98	
I05PPH003	u Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	4,00	22.133,25	88.533,00	
DIPCEK001	u Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75	

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	7,00	817,84	5.724,88
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	7,00	200,00	1.400,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	2,00	7.060,00	14.120,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80
I05XVH001	u	Suministro, instalación y montaje de SWITCH de 24 puertos de 1 Gbps	1,00	400,00	400,00
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH001	u	Reubicación del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	632,61	632,61
TOTAL BLB2.2					178.707,74

TOTAL BLB2 185.406,03

BLB_FED Divulgación - Fondo FEDER

I05XVX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles	1,00	2.000,00	2.000,00
-----------	---	---	------	----------	----------

TOTAL BLB_FED 2.000,00

BLB_DE Actuaciones de distribución de energía

I31BJW020XX	u	Toma de datos y estudios de instalación eléctrica	1,00	3.806,00	3.806,00
I31BJW030XX	u	Identificación de circuitos	1,00	3.738,40	3.738,40
I31CBG002	m	Cable Cu. de 3 G 2,5 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	100,00	2,60	260,00
I31CBG003	m	Cable Cu. de 3 G 4 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	240,00	3,60	864,00
I31CBG004	m	Cable Cu. de 3 G 6 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	60,00	4,83	289,80
I31MODEVA01	u	Modificaciones Cuadro EVA	2,00	2.183,50	4.367,00
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.	1,00	3.106,00	3.106,00
I31DOC02XX	u	Documentación fin de obra parciales	1,00	1.951,50	1.951,50

TOTAL BLB_DE 18.382,70

BLB_OC Ayudas de obra civil a las instalaciones

BE0911N	m²	CERRAMIENTO OBRA EN PLADUR (NOCTURNO)	30,00	24,38	731,40
CART02	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE CARTELES POLIESTIRENO 1000 X 1000 mm MÁXIMO	2,00	80,00	160,00
VIN01	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE VINILO ADHESIVO 1000 x 1000 mm MÁXIMO	2,00	46,00	92,00
ED1160	u	RETIRADA DE PAPELERA (NOCTURNO)	2,00	21,52	43,04
ED0660	u	DESMONTAJE DE PANEL INFORMATIVO I2+I3 INCLUSO MONTAJE PROVISIONAL. (NOCTURNO)	2,00	125,41	250,82
0401.014N2	m²	DESMONTAJE PANELES CHAPA VITRIFICADA CON RECUPERACIÓN (NOCTURNO)	16,00	12,03	192,48
inv1	m	DESMONTAJE DE TAPA DE CANALETA (NOCTURNO)	8,00	12,91	103,28
EL0020N	u	APERTURA DE ARQUETA DE PASO EN CANALIZACIÓN DE TORNQUETES (NOCTURNO)	24,00	43,21	1.037,04
EL0021N	m	CANALIZACION TUBOS DE PASO PEAJE (NOCTURNO)	24,00	26,08	625,92
AY002	m	PASACABLES PEATONALES (NOCTURNO)	12,00	22,21	266,52
DES.01	m	Corte de pavimento de terrazo o baldosa con radial (nocturno)	130,40	14,19	1.850,38
DES.02	m²	Demolición de solado de terrazo o cerámico (nocturno)	34,60	32,09	1.110,31
ALB.02	m²	Solado de gres porcelánico 40x40 cm, accesibilidad	17,60	68,56	1.206,66
EP0350-RoN	m²	SOLADO DE GRES PORCELÁNICO 40X40 CM (NOCTURNO)	35,00	47,31	1.655,85
EL0470	m²	DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE HASTA 20 CM. (NOCTURNO)	17,00	46,96	798,32
MOB01	PA	Desmontaje y reubicación de mobiliario o cualquier otro elemento del vestíbulo	2,00	300,00	600,00
AY001	PA	Ayuda a las instalaciones	2,00	500,00	1.000,00

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

TOTAL BLB_OC 11.724,02

TOTAL BLB 372.900,07

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

TRB	ESTACIÓN DE TRIBUNAL				
TRB1	Vestíbulo de Barceló				
TRB1.1	Retirada Equipos de Peaje Antiguos				
I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	8,00	192,38	1.539,04
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35
TOTAL TRB1.1					6.698,29
TRB1.2	Equipos de Peaje Nuevos E4.0				
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	3,00	22.133,25	66.399,75
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	6,00	817,84	4.907,04
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	6,00	200,00	1.200,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	1,00	7.060,00	7.060,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80
I05XVH001	u	Suministro, instalación y montaje de SWITCH de 24 puertos de 1 Gbps	1,00	400,00	400,00
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH001	u	Reubicación del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	632,61	632,61
TOTAL TRB1.2					148.496,65
TOTAL TRB1					155.194,94
TRB2	Vestíbulo de Tribunal				
TRB2.1	Retirada Equipos de Peaje Antiguos				
I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	5,00	192,38	961,90
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35
TOTAL TRB2.1					6.121,15
TRB2.2	Equipos de Peaje Nuevos E4.0				
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	1,00	22.133,25	22.133,25
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	4,00	817,84	3.271,36
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	4,00	200,00	800,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	1,00	7.060,00	7.060,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

I05XVH001	u	Suministro, instalación y montaje de SWITCH de 24 puertos de 1 Gbps	1,00	400,00	400,00
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH001	u	Reubicación del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	632,61	632,61

TOTAL TRB2.2 102.194,47

TOTAL TRB2 108.315,62

TRB_FED Divulgación - Fondo FEDER

I05XVX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles	1,00	2.000,00	2.000,00
-----------	---	---	------	----------	----------

TOTAL TRB_FED 2.000,00

TRB_DE Actuaciones de distribución de energía

I31BJW020XX	u	Toma de datos y estudios de instalación eléctrica	1,00	3.806,00	3.806,00
I31BJW030XX	u	Identificación de circuitos	1,00	3.738,40	3.738,40
I31CBG002	m	Cable Cu. de 3 G 2,5 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	100,00	2,60	260,00
I31CBG003	m	Cable Cu. de 3 G 4 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	240,00	3,60	864,00
I31CBG004	m	Cable Cu. de 3 G 6 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	60,00	4,83	289,80
I31MODEVA01	u	Modificaciones Cuadro EVA	2,00	2.183,50	4.367,00
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.	1,00	3.106,00	3.106,00
I31DOC02XX	u	Documentación fin de obra parciales	1,00	1.951,50	1.951,50

TOTAL TRB_DE 18.382,70

TRB_OC Ayudas de obra civil a las instalaciones

BE0911N	m²	CERRAMIENTO OBRA EN PLADUR (NOCTURNO)	26,25	24,38	639,98
CART02	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE CARTELES POLIESTIRENO 1000 X 1000 mm MÁXIMO	2,00	80,00	160,00
VIN01	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE VINILO ADHESIVO 1000 x 1000 mm MÁXIMO	2,00	46,00	92,00
ED1160	u	RETIRADA DE PAPELERA (NOCTURNO)	2,00	21,52	43,04
ED0660	u	DESMONTAJE DE PANEL INFORMATIVO I2+I3 INCLUSO MONTAJE PROVISIONAL. (NOCTURNO)	2,00	125,41	250,82
0401.014N2	m²	DESMONTAJE PANELES CHAPA VITRIFICADA CON RECUPERACIÓN (NOCTURNO)	16,00	12,03	192,48
inv1	m	DESMONTAJE DE TAPA DE CANALETA (NOCTURNO)	8,00	12,91	103,28
EL0020N	u	APERTURA DE ARQUETA DE PASO EN CANALIZACIÓN DE TORNQUETES (NOCTURNO)	20,00	43,21	864,20
EL0021N	m	CANALIZACION TUBOS DE PASO PEAJE (NOCTURNO)	31,00	26,08	808,48
AY002	m	PASACABLES PEATONALES (NOCTURNO)	10,50	22,21	233,21
DES.01	m	Corte de pavimento de terrazo o baldosa con radial (nocturno)	124,40	14,19	1.765,24
DES.02	m²	Demolición de solado de terrazo o cerámico (nocturno)	33,10	32,09	1.062,18
ALB.02	m²	Solado de gres porcelánico 40x40 cm, accesibilidad	17,60	68,56	1.206,66
EP0350-RoN	m²	SOLADO DE GRES PORCELÁNICO 40X40 CM (NOCTURNO)	30,00	47,31	1.419,30
EL0470	m²	DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE HASTA 20 CM. (NOCTURNO)	15,50	46,96	727,88
MOB01	PA	Desmontaje y reubicación de mobiliario o cualquier otro elemento del vestíbulo	2,00	300,00	600,00
AY001	PA	Ayuda a las instalaciones	2,00	500,00	1.000,00

TOTAL TRB_OC 11.168,75

TOTAL TRB 295.062,01

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

ALF		ESTACIÓN DE ALFONSO XIII			
ALF1	Vestíbulo Único				
ALF1.1		Retirada Equipos de Peaje Antiguos			
I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	8,00	192,38	1.539,04
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35
TOTAL ALF1.1.....					6.698,29
ALF1.2		Equipos de Peaje Nuevos E4.0			
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	4,00	22.133,25	88.533,00
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	7,00	817,84	5.724,88
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	7,00	200,00	1.400,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	2,00	7.060,00	14.120,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80
I05XVH001	u	Suministro, instalación y montaje de SWITCH de 24 puertos de 1 Gbps	1,00	400,00	400,00
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH001	u	Reubicación del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	632,61	632,61
TOTAL ALF1.2.....					178.707,74
TOTAL ALF1.....					185.406,03
ALF_FED		Divulgación - Fondo FEDER			
I05VX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles	1,00	2.000,00	2.000,00
TOTAL ALF_FED.....					2.000,00
ALF_DE		Actuaciones de distribución de energía			
I31BJW020XX	u	Toma de datos y estudios de instalación eléctrica	1,00	3.806,00	3.806,00
I31BJW030XX	u	Identificación de circuitos	1,00	3.738,40	3.738,40
I31CBG002	m	Cable Cu. de 3 G 2,5 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	50,00	2,60	130,00
I31CBG003	m	Cable Cu. de 3 G 4 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	120,00	3,60	432,00
I31CBG004	m	Cable Cu. de 3 G 6 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	30,00	4,83	144,90
I31MODEVA01	u	Modificaciones Cuadro EVA	1,00	2.183,50	2.183,50
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.	1,00	3.106,00	3.106,00
I31DOC02XX	u	Documentación fin de obra parciales	1,00	1.951,50	1.951,50
TOTAL ALF_DE.....					15.492,30
ALF_OC		Ayudas de obra civil a las instalaciones			
BE0911N	m²	CERRAMIENTO OBRA EN PLADUR (NOCTURNO)	17,50	24,38	426,65
CART02	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE CARTELES POLIESTIRENO 1000 X 1000 mm MÁXIMO	1,00	80,00	80,00
VIN01	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE VINILO ADHESIVO 1000 x 1000 mm MÁXIMO	1,00	46,00	46,00
ED1160	u	RETIRADA DE PAPELERA (NOCTURNO)	1,00	21,52	21,52
ED0660	u	DESMONTAJE DE PANEL INFORMATIVO I2+I3 INCLUSO MONTAJE PROVISIONAL. (NOCTURNO)	1,00	125,41	125,41

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

0401.014N2	m²	DESMONTAJE PANELES CHAPA VITRIFICADA CON RECUPERACIÓN (NOCTURNO)	8,00	12,03	96,24
inv1	m	DESMONTAJE DE TAPA DE CANALETA (NOCTURNO)	4,00	12,91	51,64
EL0020N	u	APERTURA DE ARQUETA DE PASO EN CANALIZACIÓN DE TORNQUETES (NOCTURNO)	12,00	43,21	518,52
EL0021N	m	CANALIZACION TUBOS DE PASO PEAJE (NOCTURNO)	19,00	26,08	495,52
AY002	m	PASACABLES PEATONALES (NOCTURNO)	7,00	22,21	155,47
DES.01	m	Corte de pavimento de terrazo o baldosa con radial (nocturno)	69,20	14,19	981,95
DES.02	m²	Demolición de solado de terrazo o cerámico (nocturno)	18,30	32,09	587,25
ALB.02	m²	Solado de gres porcelánico 40x40 cm, accesibilidad	8,80	68,56	603,33
EP0350-RoN	m²	SOLADO DE GRES PORCELÁNICO 40X40 CM (NOCTURNO)	20,00	47,31	946,20
EL0470	m²	DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE HASTA 20 CM. (NOCTURNO)	9,50	46,96	446,12
MOB01	PA	Desmontaje y reubicación de mobiliario o cualquier otro elemento del vestíbulo	1,00	300,00	300,00
AY001	PA	Ayuda a las instalaciones	1,00	500,00	500,00
TOTAL ALF_OC					6.381,82

TOTAL ALF..... 209.280,15

ASR ESTACIÓN DE ARTURO SORIA

ASR1 Vestíbulo de Arturo Soria

ASR1.1 Retirada Equipos de Peaje Antiguos

I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	8,00	192,38	1.539,04
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35

TOTAL ASR1.1 6.698,29

ASR1.2 Equipos de Peaje Nuevos E4.0

I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	4,00	22.133,25	88.533,00
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	7,00	817,84	5.724,88
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	7,00	200,00	1.400,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	2,00	7.060,00	14.120,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80
I05XVH001	u	Suministro, instalación y montaje de SWITCH de 24 puertos de 1 Gbps	1,00	400,00	400,00
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH001	u	Reubicación del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	632,61	632,61

TOTAL ASR1.2 178.707,74

TOTAL ASR1 185.406,03

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

ASR2	Vestíbulo de Ulises				
ASR2.1	Retirada Equipos de Peaje Antiguos				
I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	8,00	192,38	1.539,04
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35
TOTAL ASR2.1					6.698,29
ASR2.2	Equipos de Peaje Nuevos E4.0				
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	4,00	22.133,25	88.533,00
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	7,00	817,84	5.724,88
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	7,00	200,00	1.400,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	2,00	7.060,00	14.120,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80
I05XVH001	u	Suministro, instalación y montaje de SWITCH de 24 puertos de 1 Gbps	1,00	400,00	400,00
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH001	u	Reubicación del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	632,61	632,61
TOTAL ASR2.2					178.707,74
TOTAL ASR2					185.406,03
ASR_FED	Divulgación - Fondo FEDER				
I05VXV003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles	1,00	2.000,00	2.000,00
TOTAL ASR_FED					2.000,00
ASR_DE	Actuaciones de distribución de energía				
I31BJW020XX	u	Toma de datos y estudios de instalación eléctrica	1,00	3.806,00	3.806,00
I31BJW030XX	u	Identificación de circuitos	1,00	3.738,40	3.738,40
I31CBG002	m	Cable Cu. de 3 G 2,5 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	100,00	2,60	260,00
I31CBG003	m	Cable Cu. de 3 G 4 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	240,00	3,60	864,00
I31CBG004	m	Cable Cu. de 3 G 6 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	60,00	4,83	289,80
I31MODEVA01	u	Modificaciones Cuadro EVA	2,00	2.183,50	4.367,00
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.	1,00	3.106,00	3.106,00
I31DOC02XX	u	Documentación fin de obra parciales	1,00	1.951,50	1.951,50
TOTAL ASR_DE					18.382,70
ASR_OC	Ayudas de obra civil a las instalaciones				
BE0911N	m²	CERRAMIENTO OBRA EN PLADUR (NOCTURNO)	35,00	24,38	853,30
CART02	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE CARTELES POLIESTIRENO 1000 X 1000 mm MÁXIMO	2,00	80,00	160,00
VIN01	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE VINILO ADHESIVO 1000 x 1000 mm MÁXIMO	2,00	46,00	92,00
ED1160	u	RETIRADA DE PAPELERA (NOCTURNO)	2,00	21,52	43,04
ED0660	u	DESMONTAJE DE PANEL INFORMATIVO I2+I3 INCLUSO MONTAJE PROVISIONAL. (NOCTURNO)	2,00	125,41	250,82
0401.014N2	m²	DESMONTAJE PANELES CHAPA VITRIFICADA CON RECUPERACIÓN	16,00	12,03	192,48

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

(NOCTURNO)



ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

inv1	m	DESMONTAJE DE TAPA DE CANALETA (NOCTURNO)	8,00	12,91	103,28
EL0020N	u	APERTURA DE ARQUETA DE PASO EN CANALIZACIÓN DE TORNIQUETES (NOCTURNO)	24,00	43,21	1.037,04
EL0021N	m	CANALIZACIÓN TUBOS DE PASO PEAJE (NOCTURNO)	28,00	26,08	730,24
AY002	m	PASACABLES PEATONALES (NOCTURNO)	14,00	22,21	310,94
DES.01	m	Corte de pavimento de terrazo o baldosa con radial (nocturno)	138,40	14,19	1.963,90
DES.02	m²	Demolición de solado de terrazo o cerámico (nocturno)	36,60	32,09	1.174,49
ALB.02	m²	Solado de gres porcelánico 40x40 cm, accesibilidad	17,60	68,56	1.206,66
EP0350-RoN	m²	SOLADO DE GRES PORCELÁNICO 40X40 CM (NOCTURNO)	35,00	47,31	1.655,85
EL0470	m²	DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE HASTA 20 CM. (NOCTURNO)	19,00	46,96	892,24
MOB01	PA	Desmontaje y reubicación de mobiliario o cualquier otro elemento del vestíbulo	2,00	300,00	600,00
AY001	PA	Ayuda a las instalaciones	2,00	500,00	1.000,00
TOTAL ASR_OC.....					12.266,28

TOTAL ASR 403.461,04

ASC	ESTACIÓN DE ASCAO				
ASC1	Vestíbulo Único				
ASC1.1	Retirada Equipos de Peaje Antiguos				
I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	8,00	192,38	1.539,04
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35

TOTAL ASC1.1 6.698,29

ASC1.2	Equipos de Peaje Nuevos E4.0				
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	4,00	22.133,25	88.533,00
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	7,00	817,84	5.724,88
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	7,00	200,00	1.400,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	2,00	7.060,00	14.120,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80
I05XVH001	u	Suministro, instalación y montaje de SWITCH de 24 puertos de 1 Gbps	1,00	400,00	400,00
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH001	u	Reubicación del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	632,61	632,61

TOTAL ASC1.2 178.707,74

TOTAL ASC1 185.406,03

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

ASC_FED	Divulgación - Fondo FEDER			
I05VX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles	1,00	2.000,00 2.000,00

TOTAL ASC_FED 2.000,00

ASC_DE	Actuaciones de distribución de energía			
I31BJW020XX	u	Toma de datos y estudios de instalación eléctrica	1,00	3.806,00 3.806,00
I31BJW030XX	u	Identificación de circuitos	1,00	3.738,40 3.738,40
I31CBG002	m	Cable Cu. de 3 G 2,5 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	120,00	2,60 312,00
I31CBG003	m	Cable Cu. de 3 G 4 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	240,00	3,60 864,00
I31CBG004	m	Cable Cu. de 3 G 6 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	30,00	4,83 144,90
IFI310132	m	Canal PVC 50x100 con tapa	120,00	15,21 1.825,20
I31MODC02	u	Modificaciones Cuadro PCL	1,00	3.841,14 3.841,14
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.	1,00	3.106,00 3.106,00
I31DOC02XX	u	Documentación fin de obra parciales	1,00	1.951,50 1.951,50

TOTAL ASC_DE 19.589,14

ASC_OC	Ayudas de obra civil a las instalaciones			
BE0911N	m²	CERRAMIENTO OBRA EN PLADUR (NOCTURNO)	17,50	24,38 426,65
CART02	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE CARTELES POLIESTIRENO 1000 X 1000 mm MÁXIMO	1,00	80,00 80,00
VIN01	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE VINILO ADHESIVO 1000 x 1000 mm MÁXIMO	1,00	46,00 46,00
ED1160	u	RETIRADA DE PAPELERA (NOCTURNO)	1,00	21,52 21,52
ED0660	u	DESMONTAJE DE PANEL INFORMATIVO I2+I3 INCLUSO MONTAJE PROVISIONAL. (NOCTURNO)	1,00	125,41 125,41
0401.014N2	m²	DESMONTAJE PANELES CHAPA VITRIFICADA CON RECUPERACIÓN (NOCTURNO)	8,00	12,03 96,24
inv1	m	DESMONTAJE DE TAPA DE CANALETA (NOCTURNO)	4,00	12,91 51,64
EL0020N	u	APERTURA DE ARQUETA DE PASO EN CANALIZACIÓN DE TORNQUETES (NOCTURNO)	12,00	43,21 518,52
EL0021N	m	CANALIZACION TUBOS DE PASO PEAJE (NOCTURNO)	12,00	26,08 312,96
AY002	m	PASACABLES PEATONALES (NOCTURNO)	7,00	22,21 155,47
DES.01	m	Corte de pavimento de terrazo o baldosa con radial (nocturno)	69,20	14,19 981,95
DES.02	m²	Demolición de solado de terrazo o cerámico (nocturno)	14,80	32,09 474,93
ALB.02	m²	Solado de gres porcelánico 40x40 cm, accesibilidad	8,80	68,56 603,33
EP0350-RoN	m²	SOLADO DE GRES PORCELÁNICO 40X40 CM (NOCTURNO)	15,00	47,31 709,65
EL0470	m²	DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE HASTA 20 CM. (NOCTURNO)	6,00	46,96 281,76
MOB01	PA	Desmontaje y reubicación de mobiliario o cualquier otro elemento del vestíbulo	1,00	300,00 300,00
AY001	PA	Ayuda a las instalaciones	1,00	500,00 500,00

TOTAL ASC_OC 5.686,03

TOTAL ASC 212.681,20

ESP	ESTACIÓN DE ESPERANZA			
ESP1	Vestíbulo Único			
ESP1.1	Retirada Equipos de Peaje Antiguos			
I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	9,00	192,38 1.731,42
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90 2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35 2.197,35

TOTAL ESP1.1 6.890,67

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

ESP1.2 Equipos de Peaje Nuevos E4.0					
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	4,00	22.133,25	88.533,00
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	7,00	817,84	5.724,88
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	7,00	200,00	1.400,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	2,00	7.060,00	14.120,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80
I05XVH001	u	Suministro, instalación y montaje de SWITCH de 24 puertos de 1 Gbps	1,00	400,00	400,00
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH001	u	Reubicación del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	632,61	632,61

TOTAL ESP1.2..... 178.707,74

TOTAL ESP1..... 185.598,41

ESP_FED Divulgación - Fondo FEDER					
I05XVX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles	1,00	2.000,00	2.000,00

TOTAL ESP_FED 2.000,00

ESP_DE Actuaciones de distribución de energía					
I31BJW020XX	u	Toma de datos y estudios de instalación eléctrica	1,00	3.806,00	3.806,00
I31BJW030XX	u	Identificación de circuitos	1,00	3.738,40	3.738,40
I31CBG002	m	Cable Cu. de 3 G 2,5 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	50,00	2,60	130,00
I31CBG003	m	Cable Cu. de 3 G 4 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	120,00	3,60	432,00
I31CBG004	m	Cable Cu. de 3 G 6 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	30,00	4,83	144,90
I31MODEVA01	u	Modificaciones Cuadro EVA	1,00	2.183,50	2.183,50
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.	1,00	3.106,00	3.106,00
I31DOC02XX	u	Documentación fin de obra parciales	1,00	1.951,50	1.951,50

TOTAL ESP_DE..... 15.492,30

ESP_OC Ayudas de obra civil a las instalaciones					
BE0911N	m²	CERRAMIENTO OBRA EN PLADUR (NOCTURNO)	17,50	24,38	426,65
CART02	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE CARTELES POLIESTIRENO 1000 X 1000 mm MÁXIMO	1,00	80,00	80,00
VIN01	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE VINILO ADHESIVO 1000 x 1000 mm MÁXIMO	1,00	46,00	46,00
ED1160	u	RETIRADA DE PAPELERA (NOCTURNO)	1,00	21,52	21,52
ED0660	u	DESMONTAJE DE PANEL INFORMATIVO I2+I3 INCLUSO MONTAJE PROVISIONAL. (NOCTURNO)	1,00	125,41	125,41
0401.014N2	m²	DESMONTAJE PANELES CHAPA VITRIFICADA CON RECUPERACIÓN (NOCTURNO)	8,00	12,03	96,24
inv1	m	DESMONTAJE DE TAPA DE CANALETA (NOCTURNO)	4,00	12,91	51,64
EL0020N	u	APERTURA DE ARQUETA DE PASO EN CANALIZACIÓN DE TORNQUETES (NOCTURNO)	12,00	43,21	518,52
EL0021N	m	CANALIZACION TUBOS DE PASO PEAJE (NOCTURNO)	19,00	26,08	495,52
AY002	m	PASACABLES PEATONALES (NOCTURNO)	7,00	22,21	155,47
DES.01	m	Corte de pavimento de terrazo o baldosa con radial (nocturno)	69,20	14,19	981,95
DES.02	m²	Demolición de solado de terrazo o cerámico (nocturno)	18,30	32,09	587,25
ALB.02	m²	Solado de gres porcelánico 40x40 cm, accesibilidad	9,50	68,56	651,32

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

EP0350-RoN	m²	SOLADO DE GRES PORCELÁNICO 40X40 CM (NOCTURNO)	20,00	47,31	946,20
EL0470	m²	DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE HASTA 20 CM. (NOCTURNO)	9,50	46,96	446,12
MOB01	PA	Desmontaje y reubicación de mobiliario o cualquier otro elemento del vestíbulo	1,00	300,00	300,00
AY001	PA	Ayuda a las instalaciones	1,00	500,00	500,00

TOTAL ESP_OC 6.429,81

TOTAL ESP..... 209.520,52

PPR	ESTACIÓN DE PRÍNCIPE DE VERGARA				
PPR1	Vestíbulo de Príncipe de Vergara				
PPR1.1	Retirada Equipos de Peaje Antiguos				
I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	8,00	192,38	1.539,04
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35

TOTAL PPR1.1 6.698,29

PPR1.2	Equipos de Peaje Nuevos E4.0				
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	4,00	22.133,25	88.533,00
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	7,00	817,84	5.724,88
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	7,00	200,00	1.400,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	2,00	7.060,00	14.120,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80
I05XVH001	u	Suministro, instalación y montaje de SWITCH de 24 puertos de 1 Gbps	1,00	400,00	400,00
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH001	u	Reubicación del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	632,61	632,61

TOTAL PPR1.2 178.707,74

TOTAL PPR1 185.406,03

PPR2	Vestíbulo de Príncipe de Vergara / Ascensor				
PPR2.1	Retirada Equipos de Peaje Antiguos				
I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	3,00	192,38	577,14
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35

TOTAL PPR2.1 5.736,39

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

PPR2.2	Equipos de Peaje Nuevos E4.0				
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	1,00	22.133,25	22.133,25
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	4,00	817,84	3.271,36
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	4,00	200,00	800,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	1,00	7.060,00	7.060,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH001	u	Reubicación del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	632,61	632,61

TOTAL PPR2.2 101.794,47

TOTAL PPR2 107.530,86

PRP_FED	Divulgación - Fondo FEDER				
I05VX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles	1.00	2.000.00	2.000.00

TOTAL PRP_FED 2.000,00

PRP_DE	Actuaciones de distribución de energía				
I31BJW020XX	u	Toma de datos y estudios de instalación eléctrica	1,00	3.806,00	3.806,00
I31BJW030XX	u	Identificación de circuitos	1,00	3.738,40	3.738,40
I31CBG002	m	Cable Cu. de 3 G 2,5 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	240,00	2,60	624,00
I31CBG003	m	Cable Cu. de 3 G 4 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	480,00	3,60	1.728,00
I31CBG004	m	Cable Cu. de 3 G 6 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	60,00	4,83	289,80
IFI310132	m	Canal PVC 50x100 con tapa	240,00	15,21	3.650,40
I31MODC02	u	Modificaciones Cuadro PCL	2,00	3.841,14	7.682,28
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.	1,00	3.106,00	3.106,00
I31DOC02XX	u	Documentación fin de obra parciales	1,00	1.951,50	1.951,50

TOTAL PRP_DE 26.576,38

PRP_OC	Ayudas de obra civil a las instalaciones				
BE0911N	m²	CERRAMIENTO OBRA EN PLADUR (NOCTURNO)	122,50	24,38	2.986,55
CART02	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE CARTELES POLIESTIRENO 1000 X 1000 mm MÁXIMO	2,00	80,00	160,00
VIN01	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE VINILO ADHESIVO 1000 x 1000 mm MÁXIMO	2,00	46,00	92,00
ED1160	u	RETIRADA DE PAPELERA (NOCTURNO)	3,00	21,52	64,56
ED0660	u	DESMONTAJE DE PANEL INFORMATIVO I2+I3 INCLUSO MONTAJE PROVISIONAL. (NOCTURNO)	2,00	125,41	250,82
0401.014N2	m²	DESMONTAJE PANELES CHAPA VITRIFICADA CON RECUPERACIÓN (NOCTURNO)	16,00	12,03	192,48
inv1	m	DESMONTAJE DE TAPA DE CANALETA (NOCTURNO)	8,00	12,91	103,28
EL0020N	u	APERTURA DE ARQUETA DE PASO EN CANALIZACIÓN DE TORNQUETES (NOCTURNO)	54,00	43,21	2.333,34
EL0021N	m	CANALIZACION TUBOS DE PASO PEAJE (NOCTURNO)	113,00	26,08	2.947,04
AY002	m	PASACABLES PEATONALES (NOCTURNO)	49,00	22,21	1.088,29
DES.01	m	Corte de pavimento de terrazo o baldosa con radial (nocturno)	317,60	14,19	4.506,74
DES.02	m²	Demolición de solado de terrazo o cerámico (nocturno)	82,90	32,09	2.660,26
ALB.02	m²	Solado de gres porcelánico 40x40 cm. accesibilidad	26,40	68,56	1.809,98

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

EP0350-RoN	m²	SOLADO DE GRES PORCELÁNICO 40X40 CM (NOCTURNO)	90,00	47,31	4.257,90
EL0470	m²	DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE HASTA 20 CM. (NOCTURNO)	56,50	46,96	2.653,24
MOB01	PA	Desmontaje y reubicación de mobiliario o cualquier otro elemento del vestíbulo	3,00	300,00	900,00
AY001	PA	Ayuda a las instalaciones	3,00	500,00	1.500,00

TOTAL PRP_OC 28.506,48

TOTAL PPR 350.019,75

PNU	ESTACIÓN DE PUEBLO NUEVO				
PNU1	Vestíbulo de Vicente Espinel				
PNU1.1	Retirada Equipos de Peaje Antiguos				
I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	6,00	192,38	1.154,28
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35

TOTAL PNU1.1 6.313,53

PNU1.2	Equipos de Peaje Nuevos E4.0				
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	3,00	22.133,25	66.399,75
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	6,00	817,84	4.907,04
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	6,00	200,00	1.200,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	1,00	7.060,00	7.060,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80
I05XVH001	u	Suministro, instalación y montaje de SWITCH de 24 puertos de 1 Gbps	1,00	400,00	400,00
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH001	u	Reubicación del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	632,61	632,61

TOTAL PNU1.2 148.496,65

TOTAL PNU1 154.810,18

PNU2	Vestíbulo de Emilio Ferrari				
PNU2.1	Retirada Equipos de Peaje Antiguos				
I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	8,00	192,38	1.539,04
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35

TOTAL PNU2.1 6.698,29

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

PNU2.2 Equipos de Peaje Nuevos E4.0					
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	5,00	22.133,25	110.666,25
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	8,00	817,84	6.542,72
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	8,00	200,00	1.600,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	2,00	7.060,00	14.120,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80
I05XVH001	u	Suministro, instalación y montaje de SWITCH de 24 puertos de 1 Gbps	1,00	400,00	400,00
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH001	u	Reubicación del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	632,61	632,61

TOTAL PNU2.2 201.858,83

TOTAL PNU2 208.557,12

PNU_FED Divulgación - Fondo FEDER					
I05XVX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles	1,00	2.000,00	2.000,00

TOTAL PNU_FED 2.000,00

PNU_DE Actuaciones de distribución de energía					
I31BJW020XX	u	Toma de datos y estudios de instalación eléctrica	1,00	3.806,00	3.806,00
I31BJW030XX	u	Identificación de circuitos	1,00	3.738,40	3.738,40
I31CBG002	m	Cable Cu. de 3 G 2,5 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	100,00	2,60	260,00
I31CBG003	m	Cable Cu. de 3 G 4 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	240,00	3,60	864,00
I31CBG004	m	Cable Cu. de 3 G 6 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	60,00	4,83	289,80
I31MODEVA01	u	Modificaciones Cuadro EVA	2,00	2.183,50	4.367,00
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.	1,00	3.106,00	3.106,00
I31DOC02XX	u	Documentación fin de obra parciales	1,00	1.951,50	1.951,50

TOTAL PNU_DE 18.382,70

PNU_OC Ayudas de obra civil a las instalaciones					
BE0911N	m²	CERRAMIENTO OBRA EN PLADUR (NOCTURNO)	36,25	24,38	883,78
CART02	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE CARTELES POLIESTIRENO 1000 X 1000 mm MÁXIMO	2,00	80,00	160,00
VIN01	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE VINILO ADHESIVO 1000 x 1000 mm MÁXIMO	2,00	46,00	92,00
ED1160	u	RETIRADA DE PAPELERA (NOCTURNO)	2,00	21,52	43,04
ED0660	u	DESMONTAJE DE PANEL INFORMATIVO I2+I3 INCLUSO MONTAJE PROVISIONAL. (NOCTURNO)	2,00	125,41	250,82
0401.014N2	m²	DESMONTAJE PANELES CHAPA VITRIFICADA CON RECUPERACIÓN (NOCTURNO)	16,00	12,03	192,48
inv1	m	DESMONTAJE DE TAPA DE CANALETA (NOCTURNO)	8,00	12,91	103,28
EL0020N	u	APERTURA DE ARQUETA DE PASO EN CANALIZACIÓN DE TORNQUETES (NOCTURNO)	26,00	43,21	1.123,46
EL0021N	m	CANALIZACION TUBOS DE PASO PEAJE (NOCTURNO)	39,00	26,08	1.017,12
AY002	m	PASACABLES PEATONALES (NOCTURNO)	14,50	22,21	322,05
DES.01	m	Corte de pavimento de terrazo o baldosa con radial (nocturno)	78,00	14,19	1.106,82
DES.02	m²	Demolición de solado de terrazo o cerámico (nocturno)	37,10	32,09	1.190,54
ALB.02	m²	Solado de gres porcelánico 40x40 cm, accesibilidad	17,60	68,56	1.206,66

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

EP0350-RoN	m²	SOLADO DE GRES PORCELÁNICO 40X40 CM (NOCTURNO)	35,00	47,31	1.655,85
EL0470	m²	DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE HASTA 20 CM. (NOCTURNO)	19,50	46,96	915,72
MOB01	PA	Desmontaje y reubicación de mobiliario o cualquier otro elemento del vestíbulo	2,00	300,00	600,00
AY001	PA	Ayuda a las instalaciones	2,00	500,00	1.000,00

TOTAL PNU_OC..... 11.863,62

TOTAL PNU 395.613,62

PNS ESTACIÓN DE PAVONES
PNS1 Vestíbulo Único

PNS1.1 Retirada Equipos de Peaje Antiguos

I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	9,00	192,38	1.731,42
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35

TOTAL PNS1.1 6.890,67

PNS1.2 Equipos de Peaje Nuevos E4.0

I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	4,00	22.133,25	88.533,00
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	7,00	817,84	5.724,88
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	7,00	200,00	1.400,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	2,00	7.060,00	14.120,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH001	u	Reubicación del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	632,61	632,61

TOTAL PNS1.2 178.307,74

TOTAL PNS1 185.198,41

PNS_FED Divulgación - Fondo FEDER

I05VX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles	1,00	2.000,00	2.000,00
----------	---	---	------	----------	----------

TOTAL PNS_FED 2.000,00

PNS_DE Actuaciones de distribución de energía

I31BJW020XX	u	Toma de datos y estudios de instalación eléctrica	1,00	3.806,00	3.806,00
I31BJW030XX	u	Identificación de circuitos	1,00	3.738,40	3.738,40
I31CBG002	m	Cable Cu. de 3 G 2,5 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	50,00	2,60	130,00
I31CBG003	m	Cable Cu. de 3 G 4 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	120,00	3,60	432,00
I31CBG004	m	Cable Cu. de 3 G 6 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	30,00	4,83	144,90
I31MODEVA01	u	Modificaciones Cuadro EVA	1,00	2.183,50	2.183,50
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.	1,00	3.106,00	3.106,00
I31DOC02XX	u	Documentación fin de obra parciales	1,00	1.951,50	1.951,50

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

TOTAL PNS_DE					15.492,30
PNS_OC	Ayudas de obra civil a las instalaciones				
BE0911N	m²	CERRAMIENTO OBRA EN PLADUR (NOCTURNO)	17,50	24,38	426,65
CART02	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE CARTELES POLIESTIRENO 1000 X 1000 mm MÁXIMO	1,00	80,00	80,00
VIN01	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE VINILO ADHESIVO 1000 x 1000 mm MÁXIMO	1,00	46,00	46,00
ED1160	u	RETIRADA DE PAPELERA (NOCTURNO)	1,00	21,52	21,52
ED0660	u	DESMONTAJE DE PANEL INFORMATIVO I2+I3 INCLUSO MONTAJE PROVISIONAL. (NOCTURNO)	1,00	125,41	125,41
0401.014N2	m²	DESMONTAJE PANELES CHAPA VITRIFICADA CON RECUPERACIÓN (NOCTURNO)	8,00	12,03	96,24
inv1	m	DESMONTAJE DE TAPA DE CANALETA (NOCTURNO)	4,00	12,91	51,64
EL0020N	u	APERTURA DE ARQUETA DE PASO EN CANALIZACIÓN DE TORNQUETES (NOCTURNO)	12,00	43,21	518,52
EL0021N	m	CANALIZACION TUBOS DE PASO PEAJE (NOCTURNO)	19,00	26,08	495,52
AY002	m	PASACABLES PEATONALES (NOCTURNO)	7,00	22,21	155,47
DES.01	m	Corte de pavimento de terrazo o baldosa con radial (nocturno)	69,20	14,19	981,95
DES.02	m²	Demolición de solado de terrazo o cerámico (nocturno)	18,30	32,09	587,25
ALB.02	m²	Solado de gres porcelánico 40x40 cm, accesibilidad	8,80	68,56	603,33
EP0350-RoN	m²	SOLADO DE GRES PORCELÁNICO 40X40 CM (NOCTURNO)	20,00	47,31	946,20
EL0470	m²	DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE HASTA 20 CM. (NOCTURNO)	9,50	46,96	446,12
MOB01	PA	Desmontaje y reubicación de mobiliario o cualquier otro elemento del vestíbulo	1,00	300,00	300,00
AY001	PA	Ayuda a las instalaciones	1,00	500,00	500,00
TOTAL PNS_OC					6.381,82

TOTAL PNS					209.072,53
BCO	ESTACIÓN DE BARRIO DE LA CONCEPCIÓN				
BCO1	Vestíbulo de Barrio de La Concepción				
BCO1.1	Retirada Equipos de Peaje Antiguos				
I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	8,00	192,38	1.539,04
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35
TOTAL BCO1.1					6.698,29
BCO1.2	Equipos de Peaje Nuevos E4.0				
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	4,00	22.133,25	88.533,00
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	7,00	817,84	5.724,88
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	7,00	200,00	1.400,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	2,00	7.060,00	14.120,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

I05PIH001	u	Reubicación del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	632,61	632,61
TOTAL BCO1.2.....					178.307,74
TOTAL BCO1.....					185.006,03
BCO2	Vestibulo de Barrio de La Concepción / Ascensor				
BCO2.1	Retirada Equipos de Peaje Antiguos				
I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	2,00	192,38	384,76
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35
TOTAL BCO2.1.....					5.544,01
BCO2.2	Equipos de Peaje Nuevos E4.0				
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	1,00	22.545,99	22.545,99
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	1,00	22.133,25	22.133,25
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	3,00	817,84	2.453,52
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	3,00	200,00	600,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	1,00	7.060,00	7.060,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH001	u	Reubicación del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	632,61	632,61
TOTAL BCO2.2.....					78.230,64
TOTAL BCO2.....					83.774,65
BCO_FED	Divulgación - Fondo FEDER				
I05XVX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles	1,00	2.000,00	2.000,00
TOTAL BCO_FED.....					2.000,00
BCO_DE	Actuaciones de distribución de energía				
I31BJW020XX	u	Toma de datos y estudios de instalación eléctrica	1,00	3.806,00	3.806,00
I31BJW030XX	u	Identificación de circuitos	1,00	3.738,40	3.738,40
I31CBG002	m	Cable Cu. de 3 G 2,5 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	240,00	2,60	624,00
I31CBG003	m	Cable Cu. de 3 G 4 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	480,00	3,60	1.728,00
I31CBG004	m	Cable Cu. de 3 G 6 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	60,00	4,83	289,80
IF1310132	m	Canal PVC 50x100 con tapa	240,00	15,21	3.650,40
I31MODC02	u	Modificaciones Cuadro PCL	2,00	3.841,14	7.682,28
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.	1,00	3.106,00	3.106,00
I31DOC02XX	u	Documentación fin de obra parciales	1,00	1.951,50	1.951,50
TOTAL BCO_DE.....					26.576,38
BCO_OC	Ayudas de obra civil a las instalaciones				
BE0911N	m²	CERRAMIENTO OBRA EN PLADUR (NOCTURNO)	28,75	24,38	700,93

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

CART02	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE CARTELES POLIESTIRENO 1000 X 1000 mm MÁXIMO	2,00	80,00	160,00
VIN01	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE VINILO ADHESIVO 1000 x 1000 mm MÁXIMO	2,00	46,00	92,00
ED1160	u	RETIRADA DE PAPELERA (NOCTURNO)	2,00	21,52	43,04
ED0660	u	DESMONTAJE DE PANEL INFORMATIVO I2+I3 INCLUSO MONTAJE PROVISIONAL. (NOCTURNO)	2,00	125,41	250,82
0401.014N2	m²	DESMONTAJE PANELES CHAPA VITRIFICADA CON RECUPERACIÓN (NOCTURNO)	16,00	12,03	192,48
inv1	m	DESMONTAJE DE TAPA DE CANALETA (NOCTURNO)	8,00	12,91	103,28
EL0020N	u	APERTURA DE ARQUETA DE PASO EN CANALIZACIÓN DE TORNQUETES (NOCTURNO)	20,00	43,21	864,20
EL0021N	m	CANALIZACION TUBOS DE PASO PEAJE (NOCTURNO)	33,00	26,08	860,64
AY002	m	PASACABLES PEATONALES (NOCTURNO)	11,50	22,21	255,42
DES.01	m	Corte de pavimento de terrazo o baldosa con radial (nocturno)	128,40	14,19	1.822,00
DES.02	m²	Demolición de solado de terrazo o cerámico (nocturno)	34,10	32,09	1.094,27
ALB.02	m²	Solado de gres porcelánico 40x40 cm, accesibilidad	17,60	68,56	1.206,66
EP0350-RoN	m²	SOLADO DE GRES PORCELÁNICO 40X40 CM (NOCTURNO)	30,00	47,31	1.419,30
EL0470	m²	DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE HASTA 20 CM. (NOCTURNO)	16,50	46,96	774,84
MOB01	PA	Desmontaje y reubicación de mobiliario o cualquier otro elemento del vestíbulo	2,00	300,00	600,00
AY001	PA	Ayuda a las instalaciones	2,00	500,00	1.000,00

TOTAL BCO_OC 11.439,88

TOTAL BCO 308.796,94

PRZ ESTACIÓN DE PORTAZGO

PRZ1 Vestíbulo de Albufera

PRZ1.1 Retirada Equipos de Peaje Antiguos

I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	7,00	192,38	1.346,66
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35

TOTAL PRZ1.1..... 6.505,91

PRZ1.2 Equipos de Peaje Nuevos E4.0

I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	3,00	22.133,25	66.399,75
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	6,00	817,84	4.907,04
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	6,00	200,00	1.200,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	1,00	7.060,00	7.060,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH001	u	Reubicación del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	632,61	632,61

TOTAL PRZ1.2..... 148.096,65

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

TOTAL PRZ1.....		154.602,56
PRZ2	Vestíbulo de Palomeras	

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

PRZ2.1 Retirada Equipos de Peaje Antiguos					
I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	7,00	192,38	1.346,66
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35
TOTAL PRZ2.1.....					6.505,91
PRZ2.2 Equipos de Peaje Nuevos E4.0					
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	3,00	22.133,25	66.399,75
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	6,00	817,84	4.907,04
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	6,00	200,00	1.200,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	1,00	7.060,00	7.060,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH001	u	Reubicación del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	632,61	632,61
TOTAL PRZ2.2.....					148.096,65
TOTAL PRZ2.....					154.602,56
PRZ3 Vestibulo de Josefa Diaz					
PRZ3.1 Retirada Equipos de Peaje Antiguos					
I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	2,00	192,38	384,76
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35
TOTAL PRZ3.1.....					5.544,01
PRZ3.2 Equipos de Peaje Nuevos E4.0					
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	3,00	817,84	2.453,52
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	3,00	200,00	600,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	1,00	7.060,00	7.060,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH001	u	Reubicación del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	632,61	632,61

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

TOTAL PRZ3.2.....					78.643,38
TOTAL PRZ3.....					84.187,39
PRZ4	Vestíbulo de Payaso Fofó				
PRZ4.1	Retirada Equipos de Peaje Antiguos				
I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	2,00	192,38	384,76
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35
TOTAL PRZ4.1.....					5.544,01
PRZ4.2	Equipos de Peaje Nuevos E4.0				
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	3,00	817,84	2.453,52
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	3,00	200,00	600,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	1,00	7.060,00	7.060,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH001	u	Reubicación del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	632,61	632,61
TOTAL PRZ4.2.....					78.643,38
TOTAL PRZ4.....					84.187,39
PRZ_FED	Divulgación - Fondo FEDER				
I05XVX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles	1,00	2.000,00	2.000,00
TOTAL PRZ_FED					2.000,00
PRZ_DE	Actuaciones de distribución de energía				
I31BJW020XX	u	Toma de datos y estudios de instalación eléctrica	1,00	3.806,00	3.806,00
I31BJW030XX	u	Identificación de circuitos	1,00	3.738,40	3.738,40
I31CBG002	m	Cable Cu. de 3 G 2,5 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	200,00	2,60	520,00
I31CBG003	m	Cable Cu. de 3 G 4 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	480,00	3,60	1.728,00
I31CBG004	m	Cable Cu. de 3 G 6 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	120,00	4,83	579,60
I31MODEVA01	u	Modificaciones Cuadro EVA	4,00	2.183,50	8.734,00
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.	1,00	3.106,00	3.106,00
I31DOC02XX	u	Documentación fin de obra parciales	1,00	1.951,50	1.951,50
TOTAL PRZ_DE.....					24.163,50
PRZ_OC	Ayudas de obra civil a las instalaciones				
BE0911N	m²	CERRAMIENTO OBRA EN PLADUR (NOCTURNO)	37,50	24,38	914,25
CART02	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE CARTELES POLIESTIRENO 1000 X 1000 mm MÁXIMO	3,00	80,00	240,00
VIN01	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE VINILO ADHESIVO 1000 x 1000 mm MÁXIMO	3,00	46,00	138,00
ED1160	u	RETIRADA DE PAPELERA (NOCTURNO)	3,00	21,52	64,56
ED0660	u	DESMONTAJE DE PANEL INFORMATIVO I2+I3 INCLUSO MONTAJE	3,00	125,41	376,23

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

0401.014N2	m ²	PROVISIONAL. (NOCTURNO) DESMONTAJE PANELES CHAPA VITRIFICADA CON RECUPERACIÓN (NOCTURNO)	24,00	12,03	288,72
inv1	m	DESMONTAJE DE TAPA DE CANALETA (NOCTURNO)	12,00	12,91	154,92
EL0020N	u	APERTURA DE ARQUETA DE PASO EN CANALIZACIÓN DE TORNQUETES (NOCTURNO)	22,00	43,21	950,62
EL0021N	m	CANALIZACION TUBOS DE PASO PEAJE (NOCTURNO)	45,00	26,08	1.173,60
AY002	m	PASACABLES PEATONALES (NOCTURNO)	15,00	22,21	333,15
DES.01	m	Corte de pavimento de terrazo o baldosa con radial (nocturno)	183,60	14,19	2.605,28
DES.02	m ²	Demolición de solado de terrazo o cerámico (nocturno)	48,90	32,09	1.569,20
ALB.02	m ²	Solado de gres porcelánico 40x40 cm, accesibilidad	26,40	68,56	1.809,98
EP0350-RoN	m ²	SOLADO DE GRES PORCELÁNICO 40X40 CM (NOCTURNO)	40,00	47,31	1.892,40
EL0470	m ²	DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE HASTA 20 CM. (NOCTURNO)	22,50	46,96	1.056,60
MOB01	PA	Desmontaje y reubicación de mobiliario o cualquier otro elemento del vestíbulo	3,00	300,00	900,00
AY001	PA	Ayuda a las instalaciones	3,00	500,00	1.500,00

TOTAL PRZ_OC 15.967,51

TOTAL PRZ..... 519.710,91

PRP ESTACIÓN DE PRÍNCIPE PÍO
PRP1 Vestíbulo de Paseo de la Florida

PRP1.1	Retirada Equipos de Peaje Antiguos				
I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	23,00	192,38	4.424,74
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35

TOTAL PRP1.1 9.583,99

PRP1.2	Equipos de Peaje Nuevos E4.0				
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	12,00	22.133,25	265.599,00
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	15,00	817,84	12.267,60
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	15,00	200,00	3.000,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	3,00	7.060,00	21.180,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	4,00	761,90	3.047,60
I05XVH001	u	Suministro, instalación y montaje de SWITCH de 24 puertos de 1 Gbps	1,00	400,00	400,00
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH001	u	Reubicación del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	632,61	632,61

TOTAL PRP1.2 372.500,26

TOTAL PRP1 382.084,25

PRP2 Vestíbulo de Paseo de RENFE
PRP2.1 Retirada Equipos de Peaje Antiguos

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	20,00	192,38	3.847,60
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35
TOTAL PRP2.1					9.006,85

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

PRP2.2 Equipos de Peaje Nuevos E4.0					
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	3,00	22.545,99	67.637,97
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	20,00	22.133,25	442.665,00
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	2,00	7.362,75	14.725,50
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	2,00	5.541,86	11.083,72
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	25,00	817,84	20.446,00
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	25,00	200,00	5.000,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	5,00	7.060,00	35.300,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	6,00	761,90	4.571,40
I05XVH001	u	Suministro, instalación y montaje de SWITCH de 24 puertos de 1 Gbps	1,00	400,00	400,00
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH001	u	Reubicación del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	632,61	632,61
TOTAL PRP2.2					610.839,06
TOTAL PRP2					619.845,91
PRP_FED Divulgación - Fondo FEDER					
I05XVX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles	1,00	2.000,00	2.000,00
TOTAL PRP_FED					2.000,00
PRP_DE Actuaciones de distribución de energía					
I31BJW020XX	u	Toma de datos y estudios de instalación eléctrica	1,00	3.806,00	3.806,00
I31BJW030XX	u	Identificación de circuitos	1,00	3.738,40	3.738,40
I31CBG002	m	Cable Cu. de 3 G 2,5 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	240,00	2,60	624,00
I31CBG003	m	Cable Cu. de 3 G 4 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	480,00	3,60	1.728,00
I31CBG004	m	Cable Cu. de 3 G 6 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	60,00	4,83	289,80
IF310132	m	Canal PVC 50x100 con tapa	240,00	15,21	3.650,40
I31MODC02	u	Modificaciones Cuadro PCL	2,00	3.841,14	7.682,28
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.	1,00	3.106,00	3.106,00
I31DOC02XX	u	Documentación fin de obra parciales	1,00	1.951,50	1.951,50
TOTAL PRP_DE					26.576,38
PRP_OC Ayudas de obra civil a las instalaciones					
BE0911N	m²	CERRAMIENTO OBRA EN PLADUR (NOCTURNO)	122,50	24,38	2.986,55
CART02	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE CARTELES POLIESTIRENO 1000 X 1000 mm MÁXIMO	2,00	80,00	160,00
VIN01	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE VINILO ADHESIVO 1000 x 1000 mm MÁXIMO	2,00	46,00	92,00
ED1160	u	RETIRADA DE PAPELERA (NOCTURNO)	3,00	21,52	64,56
ED0660	u	DESMONTAJE DE PANEL INFORMATIVO I2+I3 INCLUSO MONTAJE PROVISIONAL. (NOCTURNO)	2,00	125,41	250,82
0401.014N2	m²	DESMONTAJE PANELES CHAPA VITRIFICADA CON RECUPERACIÓN (NOCTURNO)	16,00	12,03	192,48
inv1	m	DESMONTAJE DE TAPA DE CANALETA (NOCTURNO)	8,00	12,91	103,28
EL0020N	u	APERTURA DE ARQUETA DE PASO EN CANALIZACIÓN DE TORNQUETES (NOCTURNO)	54,00	43,21	2.333,34
EL0021N	m	CANALIZACION TUBOS DE PASO PEAJE (NOCTURNO)	113,00	26,08	2.947,04
AY002	m	PASACABLES PEATONALES (NOCTURNO)	49,00	22,21	1.088,29
DES.01	m	Corte de pavimento de terrazo o baldosa con radial (nocturno)	317,60	14,19	4.506,74
DES.02	m²	Demolición de solado de terrazo o cerámico (nocturno)	82,90	32,09	2.660,26

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

ALB.02	m²	Solado de gres porcelánico 40x40 cm, accesibilidad	26,40	68,56	1.809,98
EP0350-RoN	m²	SOLADO DE GRES PORCELÁNICO 40X40 CM (NOCTURNO)	90,00	47,31	4.257,90
EL0470	m²	DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE HASTA 20 CM. (NOCTURNO)	56,50	46,96	2.653,24
MOB01	PA	Desmontaje y reubicación de mobiliario o cualquier otro elemento del vestíbulo	3,00	300,00	900,00
AY001	PA	Ayuda a las instalaciones	3,00	500,00	1.500,00

TOTAL PRP_OC 28.506,48

TOTAL PRP 1.059.013,02

ADA	EQUIPOS ADICIONALES				
ADA1	Equipos adicionales CDC / Mantenimiento / Formación				
ADA1.2	Equipos de Peaje Nuevos E4.0				
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	3,00	22.545,99	67.637,97
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	3,00	7.362,75	22.088,25
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	6,00	200,00	1.200,00
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00

TOTAL ADA1.2 99.303,08

TOTAL ADA1 99.303,08

ADA2	Equipo de Preserie				
ADA2.2	Equipos de Peaje Nuevos E4.0				
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	1,00	22.545,99	22.545,99
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	2,00	200,00	400,00
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00

TOTAL ADA2.2 38.685,60

TOTAL ADA2 38.685,60

TOTAL ADA 137.988,68

CBR_L1	CIBERSEGURIDAD				
I05XVS001	u	Auditoría de seguridad del SW del equipo	1,00	20.000,00	20.000,00

TOTAL CBR_L1 20.000,00

TOTAL LOTE_1 4.703.120,44

14.2 RESUMEN LOTE 1

CONCEPTO	IMPORTE (€)
PRESUPUESTO EJECUCIÓN	4.703.120,44 €
Costes Directos (CD)	4.609.058,03 €
Costes Indirectos (CI)	94.062,41 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN	4.703.120,44 €
Gastos Generales de la Empresa (9%)	423.280,84 €
Beneficio Industrial (6%)	282.187,23 €
BASE IMPONIBLE	5.408.588,51 €
IVA (21%)	1.135.803,59 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	6.544.392,10 €

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

14.3 DESGLOSE DE PRECIOS LOTE 2

LOTE_2	LOTE 2				
NMN	ESTACIÓN DE NUEVOS MINISTERIOS				
NMN1	Vestíbulo de Orense				
NMN1.1	Retirada Equipos de Peaje Antiguos				
I05PXH002	u Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	8,00	192,38	1.539,04	
DIOC00001	u Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90	
I05PVH001	u Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35	
TOTAL NMN1.1.....				6.698,29	
NMN1.2	Equipos de Peaje Nuevos E4.0				
I05PPH004	u Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98	
I05PPH003	u Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	5,00	22.133,25	110.666,25	
DIPCEK001	u Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75	
DIPCEK006	u Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86	
DIPCEK300	u Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	8,00	817,84	6.542,72	
DIPSCA001	u Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	8,00	200,00	1.600,00	
DIPCEP405	u Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	2,00	7.060,00	14.120,00	
DIPCPX001	u Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80	
I05XVH001	u Suministro, instalación y montaje de SWITCH de 24 puertos de 1 Gbps	1,00	400,00	400,00	
I05PVS001	u Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86	
DIPCEK500	u Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00	
I05PIH002	u Reubicación (desinstalación e instalación) del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	1.100,00	1.100,00	
TOTAL NMN1.2.....				202.326,22	
TOTAL NMN1.....				209.024,51	
NMN2	Vestíbulo de RENFE Centro Comercial				
NMN2.1	Retirada Equipos de Peaje Antiguos				
I05PXH002	u Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	10,00	192,38	1.923,80	
DIOC00001	u Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90	
I05PVH001	u Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35	
TOTAL NMN2.1.....				7.083,05	
NMN2.2	Equipos de Peaje Nuevos E4.0				
I05PPH004	u Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98	
I05PPH003	u Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	6,00	22.133,25	132.799,50	
DIPCEK001	u Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75	
DIPCEK006	u Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86	
DIPCEK300	u Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de	9,00	817,84	7.360,56	

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

PEAJE					
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	9,00	200,00	1.800,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	2,00	7.060,00	14.120,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80
I05XVH001	u	Suministro, instalación y montaje de SWITCH de 24 puertos de 1 Gbps	1,00	400,00	400,00
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH002	u	Reubicación (desinstalación e instalación) del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	1.100,00	1.100,00

TOTAL NMN2.2..... 225.477,31

TOTAL NMN2..... 232.560,36

NMN3	Vestíbulo de RENFE Distribuidor				
NMN3.1	Retirada Equipos de Peaje Antiguos				
I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	13,00	192,38	2.500,94
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35

TOTAL NMN3.1..... 7.660,19

NMN3.2	Equipos de Peaje Nuevos E4.0				
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	11,00	22.133,25	243.465,75
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	14,00	817,84	11.449,76
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	14,00	200,00	2.800,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	3,00	7.060,00	21.180,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	6,00	761,90	4.571,40
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH002	u	Reubicación (desinstalación e instalación) del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	1.100,00	1.100,00

TOTAL NMN3.2..... 350.940,36

TOTAL NMN3..... 358.600,55

NMN4	Vestíbulo de Castellana				
NMN4.1	Retirada Equipos de Peaje Antiguos				
I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	11,00	192,38	2.116,18
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

TOTAL NMN4.1..... 7.275,43

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

NMN4.2 Equipos de Peaje Nuevos E4.0					
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	9,00	22.133,25	199.199,25
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	12,00	817,84	9.814,08
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	12,00	200,00	2.400,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	3,00	7.060,00	21.180,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	4,00	761,90	3.047,60
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH002	u	Reubicación (desinstalación e instalación) del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	1.100,00	1.100,00
TOTAL NMN4.2.....					303.114,38
TOTAL NMN4.....					310.389,81
NMN5 Vestibulo de RENFE a L10					
NMN5.1 Retirada Equipos de Peaje Antiguos					
I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	14,00	192,38	2.693,32
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35
TOTAL NMN5.1.....					7.852,57
NMN5.2 Equipos de Peaje Nuevos E4.0					
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	12,00	22.133,25	265.599,00
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	15,00	817,84	12.267,60
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	15,00	200,00	3.000,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	3,00	7.060,00	21.180,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	6,00	761,90	4.571,40
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH002	u	Reubicación (desinstalación e instalación) del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	1.100,00	1.100,00
TOTAL NMN5.2.....					374.091,45
TOTAL NMN5.....					381.944,02

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

NMN6	Vestíbulo de RENFE a L8				
NMN6.1	Retirada Equipos de Peaje Antiguos				
I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	8,00	192,38	1.539,04
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35
TOTAL NMN6.1.....					6.698,29
NMN6.2	Equipos de Peaje Nuevos E4.0				
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	6,00	22.133,25	132.799,50
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	9,00	817,84	7.360,56
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	9,00	200,00	1.800,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	2,00	7.060,00	14.120,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH002	u	Reubicación (desinstalación e instalación) del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	1.100,00	1.100,00
TOTAL NMN6.2.....					225.077,31
TOTAL NMN6.....					231.775,60
NMN_FED	Gastos de divulgación - Fondo FEDER				
I05VX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles	1,00	2.000,00	2.000,00
TOTAL NMN_FED					2.000,00
NMN_DE	Actuaciones de distribución de energía				
I31BJW020XX	u	Toma de datos y estudios de instalación eléctrica	1,00	3.806,00	3.806,00
I31BJW030XX	u	Identificación de circuitos	1,00	3.738,40	3.738,40
I31CBG002	m	Cable Cu. de 3 G 2,5 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	720,00	2,60	1.872,00
I31CBG003	m	Cable Cu. de 3 G 4 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	1.440,00	3,60	5.184,00
I31CBG004	m	Cable Cu. de 3 G 6 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	180,00	4,83	869,40
IFI310132	m	Canal PVC 50x100 con tapa	720,00	15,21	10.951,20
I31MODC02	u	Modificaciones Cuadro PCL	6,00	3.841,14	23.046,84
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.	1,00	3.106,00	3.106,00
I31DOC02XX	u	Documentación fin de obra parciales	1,00	1.951,50	1.951,50
TOTAL NMN_DE.....					54.525,34
NMN_OC	Ayudas de obra civil a las instalaciones				
BE0911N	m²	CERRAMIENTO OBRA EN PLADUR (NOCTURNO)	170,00	24,38	4.144,60
CART02	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE CARTELES POLIESTIRENO 1000 X 1000 mm MÁXIMO	5,00	80,00	400,00
VIN01	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE VINILO ADHESIVO 1000 x 1000 mm MÁXIMO	5,00	46,00	230,00
ED1160	u	RETIRADA DE PAPELERA (NOCTURNO)	5,00	21,52	107,60
ED0660	u	DESMONTAJE DE PANEL INFORMATIVO I2+I3 INCLUSO MONTAJE PROVISIONAL. (NOCTURNO)	3,00	125,41	376,23

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

0401.014N2	m²	DESMONTAJE PANELES CHAPA VITRIFICADA CON RECUPERACIÓN (NOCTURNO)	40,00	12,03	481,20
inv1	m	DESMONTAJE DE TAPA DE CANALETA (NOCTURNO)	20,00	12,91	258,20
EL0020N	u	APERTURA DE ARQUETA DE PASO EN CANALIZACIÓN DE TORNQUETES (NOCTURNO)	90,00	43,21	3.888,90
EL0021N	m	CANALIZACION TUBOS DE PASO PEAJE (NOCTURNO)	156,00	26,08	4.068,48
AY002	m	PASACABLES PEATONALES (NOCTURNO)	68,00	22,21	1.510,28
DES.01	m	Corte de pavimento de terrazo o baldosa con radial (nocturno)	478,00	14,19	6.782,82
DES.02	m²	Demolición de solado de terrazo o cerámico (nocturno)	124,50	32,09	3.995,21
ALB.02	m²	Solado de gres porcelánico 40x40 cm, accesibilidad	44,00	68,56	3.016,64
EP0350-RoN	m²	SOLADO DE GRES PORCELÁNICO 40X40 CM (NOCTURNO)	150,00	47,31	7.096,50
EL0470	m²	DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE HASTA 20 CM. (NOCTURNO)	80,50	46,96	3.780,28
MOB01	PA	Desmontaje y reubicación de mobiliario o cualquier otro elemento del vestíbulo	5,00	300,00	1.500,00
AY001	PA	Ayuda a las instalaciones	5,00	500,00	2.500,00
TOTAL NMN_OC					44.136,94

TOTAL NMN..... 1.824.957,13

CLB ESTACIÓN DE COLOMBIA

CLB1 Vestíbulo Único

CLB1.1 Retirada Equipos de Peaje Antiguos

I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	9,00	192,38	1.731,42
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35

TOTAL CLB1.1 6.890,67

CLB1.2 Equipos de Peaje Nuevos E4.0

I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	7,00	22.133,25	154.932,75
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	10,00	817,84	8.178,40
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	10,00	200,00	2.000,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	2,00	7.060,00	14.120,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH002	u	Reubicación (desinstalación e instalación) del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	1.100,00	1.100,00

TOTAL CLB1.2 248.228,40

TOTAL CLB1 255.119,07

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

CMB_FED	Gastos de divulgación - Fondo FEDER			
I05VX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles	1,00	2.000,00

TOTAL CMB_FED 2.000,00

CLB_DE	Actuaciones de distribución de energía			
I31BJW020XX	u	Toma de datos y estudios de instalación eléctrica	1,00	3.806,00
I31BJW030XX	u	Identificación de circuitos	1,00	3.738,40
I31CBG002	m	Cable Cu. de 3 G 2,5 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	120,00	2,60
I31CBG003	m	Cable Cu. de 3 G 4 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	240,00	3,60
I31CBG004	m	Cable Cu. de 3 G 6 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	30,00	4,83
IFI310132	m	Canal PVC 50x100 con tapa	120,00	15,21
I31MODC02	u	Modificaciones Cuadro PCL	1,00	3.841,14
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.	1,00	3.106,00
I31DOC02XX	u	Documentación fin de obra parciales	1,00	1.951,50

TOTAL CLB_DE 19.589,14

CLB_OC	Ayudas de obra civil a las instalaciones			
BE0911N	m²	CERRAMIENTO OBRA EN PLADUR (NOCTURNO)	46,25	24,38
CART02	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE CARTELES POLIESTIRENO 1000 X 1000 mm MÁXIMO	1,00	80,00
VIN01	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE VINILO ADHESIVO 1000 x 1000 mm MÁXIMO	1,00	46,00
ED1160	u	RETIRADA DE PAPELERA (NOCTURNO)	1,00	21,52
ED0660	u	DESMONTAJE DE PANEL INFORMATIVO I2+I3 INCLUSO MONTAJE PROVISIONAL. (NOCTURNO)	1,00	125,41
0401.014N2	m²	DESMONTAJE PANELES CHAPA VITRIFICADA CON RECUPERACIÓN (NOCTURNO)	8,00	12,03
inv1	m	DESMONTAJE DE TAPA DE CANALETA (NOCTURNO)	4,00	12,91
EL0020N	u	APERTURA DE ARQUETA DE PASO EN CANALIZACIÓN DE TORNQUETES (NOCTURNO)	18,00	43,21
EL0021N	m	CANALIZACION TUBOS DE PASO PEAJE (NOCTURNO)	42,00	26,08
AY002	m	PASACABLES PEATONALES (NOCTURNO)	18,50	22,21
DES.01	m	Corte de pavimento de terrazo o baldosa con radial (nocturno)	115,20	14,19
DES.02	m²	Demolición de solado de terrazo o cerámico (nocturno)	29,80	32,09
ALB.02	m²	Solado de gres porcelánico 40x40 cm, accesibilidad	8,80	68,56
EP0350-RoN	m²	SOLADO DE GRES PORCELÁNICO 40X40 CM (NOCTURNO)	35,00	47,31
EL0470	m²	DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE HASTA 20 CM. (NOCTURNO)	21,00	46,96
MOB01	PA	Desmontaje y reubicación de mobiliario o cualquier otro elemento del vestíbulo	1,00	300,00
AY001	PA	Ayuda a las instalaciones	1,00	500,00

TOTAL CLB_OC 10.468,73

TOTAL CLB 287.176,94

PRE	ESTACIÓN DE PINAR DEL REY			
PRE1	Vestíbulo Único			
PRE1.1	Retirada Equipos de Peaje Antiguos			
I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	7,00	192,38
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35

TOTAL PRE1.1 6.505,91

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

PRE1.2 Equipos de Peaje Nuevos E4.0					
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	5,00	22.133,25	110.666,25
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	8,00	817,84	6.542,72
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	8,00	200,00	1.600,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	2,00	7.060,00	14.120,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH002	u	Reubicación (desinstalación e instalación) del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	1.100,00	1.100,00
TOTAL PRE1.2					201.926,22
TOTAL PRE1					208.432,13
PRE_FED Gastos de divulgación - Fondo FEDER					
I05XVX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles	1,00	2.000,00	2.000,00
TOTAL PRE_FED					2.000,00
PRE_DE Actuaciones de distribución de energía					
I31BJW020XX	u	Toma de datos y estudios de instalación eléctrica	1,00	3.806,00	3.806,00
I31BJW030XX	u	Identificación de circuitos	1,00	3.738,40	3.738,40
I31CBG002	m	Cable Cu. de 3 G 2,5 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	120,00	2,60	312,00
I31CBG003	m	Cable Cu. de 3 G 4 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	240,00	3,60	864,00
I31CBG004	m	Cable Cu. de 3 G 6 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	30,00	4,83	144,90
IF310132	m	Canal PVC 50x100 con tapa	120,00	15,21	1.825,20
I31MODC02	u	Modificaciones Cuadro PCL	1,00	3.841,14	3.841,14
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.	1,00	3.106,00	3.106,00
I31DOC02XX	u	Documentación fin de obra parciales	1,00	1.951,50	1.951,50
TOTAL PRE_DE					19.589,14
PRE_OC Ayudas de obra civil a las instalaciones					
BE0911N	m²	CERRAMIENTO OBRA EN PLADUR (NOCTURNO)	33,75	24,38	822,83
CART02	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE CARTELES POLIESTIRENO 1000 X 1000 mm MÁXIMO	1,00	80,00	80,00
VIN01	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE VINILO ADHESIVO 1000 x 1000 mm MÁXIMO	1,00	46,00	46,00
ED1160	u	RETIRADA DE PAPELERA (NOCTURNO)	1,00	21,52	21,52
ED0660	u	DESMONTAJE DE PANEL INFORMATIVO I2+I3 INCLUSO MONTAJE PROVISIONAL. (NOCTURNO)	1,00	125,41	125,41
0401.014N2	m²	DESMONTAJE PANELES CHAPA VITRIFICADA CON RECUPERACIÓN (NOCTURNO)	8,00	12,03	96,24
inv1	m	DESMONTAJE DE TAPA DE CANALETA (NOCTURNO)	4,00	12,91	51,64
EL0020N	u	APERTURA DE ARQUETA DE PASO EN CANALIZACIÓN DE TORNQUETES (NOCTURNO)	14,00	43,21	604,94
EL0021N	m	CANALIZACION TUBOS DE PASO PEAJE (NOCTURNO)	32,00	26,08	834,56
AY002	m	PASACABLES PEATONALES (NOCTURNO)	13,50	22,21	299,84
DES.01	m	Corte de pavimento de terrazo o baldosa con radial (nocturno)	95,20	14,19	1.350,89
DES.02	m²	Demolición de solado de terrazo o cerámico (nocturno)	24,80	32,09	795,83



Cofinanciado por
la Unión Europea



Fondos Europeos



Comunidad
de Madrid



ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

ALB.02	m²	Solado de gres porcelánico 40x40 cm, accesibilidad	8,80	68,56	603,33
EP0350-RoN	m²	SOLADO DE GRES PORCELÁNICO 40X40 CM (NOCTURNO)	25,00	47,31	1.182,75
EL0470	m²	DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE HASTA 20 CM. (NOCTURNO)	16,00	46,96	751,36
MOB01	PA	Desmontaje y reubicación de mobiliario o cualquier otro elemento del vestíbulo	1,00	300,00	300,00
AY001	PA	Ayuda a las instalaciones	1,00	500,00	500,00

TOTAL PRE_OC..... 8.467,14

TOTAL PRE 238.488,41

MCR	ESTACIÓN DE MAR DE CRISTAL				
MCR1	Vestíbulo Único				
MCR1.1	Retirada Equipos de Peaje Antiguos				
I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	13,00	192,38	2.500,94
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35

TOTAL MCR1.1..... 7.660,19

MCR1.2	Equipos de Peaje Nuevos E4.0				
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	10,00	22.133,25	221.332,50
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	13,00	817,84	10.631,92
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	13,00	200,00	2.600,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	3,00	7.060,00	21.180,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80
I05XVH001	u	Suministro, instalación y montaje de SWITCH de 24 puertos de 1 Gbps	1,00	400,00	400,00
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH002	u	Reubicación (desinstalación e instalación) del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	1.100,00	1.100,00

TOTAL MCR1.2..... 325.141,67

TOTAL MCR1..... 332.801,86

MCR_FED	Gastos de divulgación - Fondo FEDER				
I05XVX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles	1,00	2.000,00	2.000,00

TOTAL MCR_FED 2.000,00

MCR_DE	Actuaciones de distribución de energía				
I31BJW020XX	u	Toma de datos y estudios de instalación eléctrica	1,00	3.806,00	3.806,00
I31BJW030XX	u	Identificación de circuitos	1,00	3.738,40	3.738,40
I31CBG002	m	Cable Cu. de 3 G 2,5 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	120,00	2,60	312,00
I31CBG003	m	Cable Cu. de 3 G 4 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	240,00	3,60	864,00
I31CBG004	m	Cable Cu. de 3 G 6 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	30,00	4,83	144,90

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

IFI310132	m	Canal PVC 50x100 con tapa	120,00	15,21	1.825,20
I31MODC02	u	Modificaciones Cuadro PCL	1,00	3.841,14	3.841,14

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.	1,00	3.106,00	3.106,00
I31DOC02XX	u	Documentación fin de obra parciales	1,00	1.951,50	1.951,50

TOTAL MCR DE..... 19.589,14

MCR_OC	Ayudas de obra civil a las instalaciones				
BE0911N	m²	CERRAMIENTO OBRA EN PLADUR (NOCTURNO)	46,25	24,38	1.127,58
CART02	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE CARTELES POLIESTIRENO 1000 X 1000 mm MÁXIMO	1,00	80,00	80,00
VIN01	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE VINILO ADHESIVO 1000 x 1000 mm MÁXIMO	1,00	46,00	46,00
ED1160	u	RETIRADA DE PAPELERA (NOCTURNO)	1,00	21,52	21,52
ED0660	u	DESMONTAJE DE PANEL INFORMATIVO I2+I3 INCLUSO MONTAJE PROVISIONAL. (NOCTURNO)	1,00	125,41	125,41
0401.014N2	m²	DESMONTAJE PANELES CHAPA VITRIFICADA CON RECUPERACIÓN (NOCTURNO)	8,00	12,03	96,24
inv1	m	DESMONTAJE DE TAPA DE CANALETA (NOCTURNO)	4,00	12,91	51,64
EL0020N	u	APERTURA DE ARQUETA DE PASO EN CANALIZACIÓN DE TORNQUETES (NOCTURNO)	20,00	43,21	864,20
EL0021N	m	CANALIZACION TUBOS DE PASO PEAJE (NOCTURNO)	42,00	26,08	1.095,36
AY002	m	PASACABLES PEATONALES (NOCTURNO)	18,50	22,21	410,89
DES.01	m	Corte de pavimento de terrazo o baldosa con radial (nocturno)	115,20	14,19	1.634,69
DES.02	m²	Demolición de solado de terrazo o cerámico (nocturno)	29,80	32,09	956,28
ALB.02	m²	Solado de gres porcelánico 40x40 cm, accesibilidad	8,80	68,56	603,33
EP0350-RoN	m²	SOLADO DE GRES PORCELÁNICO 40X40 CM (NOCTURNO)	35,00	47,31	1.655,85
EL0470	m²	DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE HASTA 20 CM. (NOCTURNO)	21,00	46,96	986,16
MOB01	PA	Desmontaje y reubicación de mobiliario o cualquier otro elemento del vestíbulo	1,00	300,00	300,00
AY001	PA	Ayuda a las instalaciones	1,00	500,00	500,00

TOTAL MCR_OC 10.555,15

TOTAL MCR..... 364.946,15

FRM	ESTACIÓN DE FERIA DE MADRID				
FRM1	Vestíbulo Único				
FRM1.1	Retirada Equipos de Peaje Antiguos				
I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	15,00	192,38	2.885,70
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35
TOTAL FRM1.1.....					8.044,95
FRM1.2	Equipos de Peaje Nuevos E4.0				
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	13,00	22.133,25	287.732,25
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	16,00	817,84	13.085,44
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	16,00	200,00	3.200,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	3,00	7.060,00	21.180,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80
I05XVH001	u	Suministro, instalación y montaje de SWITCH de 24 puertos de 1 Gbps	1,00	400,00	400,00
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de	1,00	5.541,86	5.541,86

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

peaje en el TCM



ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH002	u	Reubicación (desinstalación e instalación) del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	1.100,00	1.100,00

TOTAL FRM1.2..... 394.594,94

TOTAL FRM1..... 402.639,89

FRM_FED	Gastos de divulgación - Fondo FEDER				
I05XVX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles	1,00	2.000,00	2.000,00

TOTAL FRM_FED..... 2.000,00

FRM_DE	Actuaciones de distribución de energía				
I31BJW020XX	u	Toma de datos y estudios de instalación eléctrica	1,00	3.806,00	3.806,00
I31BJW030XX	u	Identificación de circuitos	1,00	3.738,40	3.738,40
I31CBG002	m	Cable Cu. de 3 G 2,5 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	120,00	2,60	312,00
I31CBG003	m	Cable Cu. de 3 G 4 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	240,00	3,60	864,00
I31CBG004	m	Cable Cu. de 3 G 6 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	30,00	4,83	144,90
IF1310132	m	Canal PVC 50x100 con tapa	120,00	15,21	1.825,20
I31MODC02	u	Modificaciones Cuadro PCL	1,00	3.841,14	3.841,14
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.	1,00	3.106,00	3.106,00
I31DOC02XX	u	Documentación fin de obra parciales	1,00	1.951,50	1.951,50

TOTAL FRM_DE..... 19.589,14

FRM_OC	Ayudas de obra civil a las instalaciones				
BE0911N	m²	CERRAMIENTO OBRA EN PLADUR (NOCTURNO)	45,00	24,38	1.097,10
CART02	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE CARTELES POLIESTIRENO 1000 X 1000 mm MÁXIMO	1,00	80,00	80,00
VIN01	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE VINILO ADHESIVO 1000 x 1000 mm MÁXIMO	1,00	46,00	46,00
ED1160	u	RETIRADA DE PAPELERA (NOCTURNO)	1,00	21,52	21,52
ED0660	u	DESMONTAJE DE PANEL INFORMATIVO I2+I3 INCLUSO MONTAJE PROVISIONAL. (NOCTURNO)	1,00	125,41	125,41
0401.014N2	m²	DESMONTAJE PANELES CHAPA VITRIFICADA CON RECUPERACIÓN (NOCTURNO)	8,00	12,03	96,24
inv1	m	DESMONTAJE DE TAPA DE CANALETA (NOCTURNO)	4,00	12,91	51,64
EL0020N	u	APERTURA DE ARQUETA DE PASO EN CANALIZACIÓN DE TORNIQUETES (NOCTURNO)	32,00	43,21	1.382,72
EL0021N	m	CANALIZACION TUBOS DE PASO PEAJE (NOCTURNO)	41,00	26,08	1.069,28
AY002	m	PASACABLES PEATONALES (NOCTURNO)	18,00	22,21	399,78
DES.01	m	Corte de pavimento de terrazo o baldosa con radial (nocturno)	113,20	14,19	1.606,31
DES.02	m²	Demolición de solado de terrazo o cerámico (nocturno)	29,30	32,09	940,24
ALB.02	m²	Solado de gres porcelánico 40x40 cm, accesibilidad	8,80	68,56	603,33
EP0350-RoN	m²	SOLADO DE GRES PORCELÁNICO 40X40 CM (NOCTURNO)	35,00	47,31	1.655,85
EL0470	m²	DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE HASTA 20 CM. (NOCTURNO)	20,50	46,96	962,68
MOB01	PA	Desmontaje y reubicación de mobiliario o cualquier otro elemento del vestíbulo	1,00	300,00	300,00
AY001	PA	Ayuda a las instalaciones	1,00	500,00	500,00

TOTAL FRM_OC..... 10.938,10

TOTAL FRM..... 435.167,13

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

ARP ESTACIÓN DE AEROPUERTO T1-T2-T3					
ARP1 Vestíbulo Único					
ARP1.1 Retirada Equipos de Peaje Antiguos					
I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	10,00	192,38	1.923,80
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35
TOTAL ARP1.1					7.083,05
ARP1.2 Equipos de Peaje Nuevos E4.0					
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	8,00	22.133,25	177.066,00
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	11,00	817,84	8.996,24
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	11,00	200,00	2.200,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	2,00	7.060,00	14.120,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH002	u	Reubicación (desinstalación e instalación) del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	1.100,00	1.100,00
TOTAL ARP1.2					271.379,49
TOTAL ARP1					278.462,54
ARP_FED Gastos de divulgación - Fondo FEDER					
I05VXV003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles	1,00	2.000,00	2.000,00
TOTAL ARP_FED					2.000,00
ARP_DE Actuaciones de distribución de energía					
I31BJW020XX	u	Toma de datos y estudios de instalación eléctrica	1,00	3.806,00	3.806,00
I31BJW030XX	u	Identificación de circuitos	1,00	3.738,40	3.738,40
I31CBG002	m	Cable Cu. de 3 G 2,5 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	120,00	2,60	312,00
I31CBG003	m	Cable Cu. de 3 G 4 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	240,00	3,60	864,00
I31CBG004	m	Cable Cu. de 3 G 6 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	30,00	4,83	144,90
IF1310132	m	Canal PVC 50x100 con tapa	120,00	15,21	1.825,20
I31MODC02	u	Modificaciones Cuadro PCL	1,00	3.841,14	3.841,14
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.	1,00	3.106,00	3.106,00
I31DOC02XX	u	Documentación fin de obra parciales	1,00	1.951,50	1.951,50
TOTAL ARP_DE					19.589,14
ARP_OC Ayudas de obra civil a las instalaciones					
BE0911N	m²	CERRAMIENTO OBRA EN PLADUR (NOCTURNO)	45,00	24,38	1.097,10
CART02	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE CARTELES POLIESTIRENO 1000 X 1000 mm MÁXIMO	1,00	80,00	80,00
VIN01	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE VINILO ADHESIVO 1000 x 1000 mm MÁXIMO	1,00	46,00	46,00
ED1160	u	RETIRADA DE PAPELERA (NOCTURNO)	1,00	21,52	21,52
ED0660	u	DESMONTAJE DE PANEL INFORMATIVO I2+I3 INCLUSO MONTAJE	1,00	125,41	125,41

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

0401.014N2	m ²	PROVISIONAL. (NOCTURNO) DESMONTAJE PANELES CHAPA VITRIFICADA CON RECUPERACIÓN (NOCTURNO)	8,00	12,03	96,24
inv1	m	DESMONTAJE DE TAPA DE CANALETA (NOCTURNO)	4,00	12,91	51,64
EL0020N	u	APERTURA DE ARQUETA DE PASO EN CANALIZACIÓN DE TORNQUETES (NOCTURNO)	22,00	43,21	950,62
EL0021N	m	CANALIZACION TUBOS DE PASO PEAJE (NOCTURNO)	41,00	26,08	1.069,28
AY002	m	PASACABLES PEATONALES (NOCTURNO)	18,00	22,21	399,78
DES.01	m	Corte de pavimento de terrazo o baldosa con radial (nocturno)	113,20	14,19	1.606,31
DES.02	m ²	Demolición de solado de terrazo o cerámico (nocturno)	29,30	32,09	940,24
ALB.02	m ²	Solado de gres porcelánico 40x40 cm, accesibilidad	8,80	68,56	603,33
EP0350-RoN	m ²	SOLADO DE GRES PORCELÁNICO 40X40 CM (NOCTURNO)	35,00	47,31	1.655,85
EL0470	m ²	DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE HASTA 20 CM. (NOCTURNO)	20,50	46,96	962,68
MOB01	PA	Desmontaje y reubicación de mobiliario o cualquier otro elemento del vestíbulo	1,00	300,00	300,00
AY001	PA	Ayuda a las instalaciones	1,00	500,00	500,00

TOTAL ARP_OC..... 10.506,00

TOTAL ARP 310.557,68

BRJ ESTACIÓN DE BARAJAS
BRJ1 Vestíbulo Único

BRJ1.1 Retirada Equipos de Peaje Antiguos

I05PXH002	u	Desmontaje equipo de peaje (torniquete, portón, paso enclavado) con transporte y retirada del cableado	12,00	192,38	2.308,56
DIOC00001	u	Obra civil de canalización y saneamiento del solado	1,00	2.961,90	2.961,90
I05PVH001	u	Movimiento provisional de equipos de peaje	1,00	2.197,35	2.197,35

TOTAL BRJ1.1..... 7.467,81

BRJ1.2 Equipos de Peaje Nuevos E4.0

I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	2,00	22.545,99	45.091,98
I05PPH003	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV sin contacto con puertas abatibles	9,00	22.133,25	199.199,25
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK300	u	Partida para la integración y adaptación en COMMIT de los equipos de PEAJE	12,00	817,84	9.814,08
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	12,00	200,00	2.400,00
DIPCEP405	u	Suministro, montaje y conexionado de dispositivo de guiado de flujo de usuarios (5 señales aspa/flecha y hasta 2 señales PMR)	3,00	7.060,00	21.180,00
DIPCPX001	u	Suministro y montaje de módulo de pantalla de encauzamiento	2,00	761,90	1.523,80
I05XVH001	u	Suministro, instalación y montaje de SWITCH de 24 puertos de 1 Gbps	1,00	400,00	400,00
I05PVS001	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCM	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
I05PIH002	u	Reubicación (desinstalación e instalación) del poste de interfonía y lector de tarjeta TIC	1,00	1.100,00	1.100,00

TOTAL BRJ1.2..... 301.990,58

TOTAL BRJ1..... 309.458,39

BRJ_FED Gastos de divulgación - Fondo FEDER

I05XVX003	u	Gastos de divulgación con vallas publicitarias y carteles	1,00	2.000,00	2.000,00
-----------	---	---	------	----------	----------

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PEAJE SEGÚN EL MODELO E4.0 PARA 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 INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

TOTAL BRJ FED					2.000,00
BRJ_DE	Actuaciones de distribución de energía				
I31BJW020XX	u	Toma de datos y estudios de instalación eléctrica	1,00	3.806,00	3.806,00
I31BJW030XX	u	Identificación de circuitos	1,00	3.738,40	3.738,40
I31CBG002	m	Cable Cu. de 3 G 2,5 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	120,00	2,60	312,00
I31CBG003	m	Cable Cu. de 3 G 4 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	240,00	3,60	864,00
I31CBG004	m	Cable Cu. de 3 G 6 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.	30,00	4,83	144,90
IF1310132	m	Canal PVC 50x100 con tapa	120,00	15,21	1.825,20
I31MODC02	u	Modificaciones Cuadro PCL	1,00	3.841,14	3.841,14
I31VMX003	u	Legalización de la totalidad de las instalaciones B.T.	1,00	3.106,00	3.106,00
I31DOC02XX	u	Documentación fin de obra parciales	1,00	1.951,50	1.951,50

TOTAL BRJ_DE.....					19.589,14
BRJ_OC	Ayudas de obra civil a las instalaciones				
BE0911N	m²	CERRAMIENTO OBRA EN PLADUR (NOCTURNO)	38,75	24,38	944,73
CART02	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE CARTELES POLIESTIRENO 1000 X 1000 mm MÁXIMO	1,00	80,00	80,00
VIN01	u	MONTAJE Y POSTERIOR RETIRADA DE VINILO ADHESIVO 1000 x 1000 mm MÁXIMO	1,00	46,00	46,00
ED1160	u	RETIRADA DE PAPELERA (NOCTURNO)	1,00	21,52	21,52
ED0660	u	DESMONTAJE DE PANEL INFORMATIVO I2+I3 INCLUSO MONTAJE PROVISIONAL. (NOCTURNO)	1,00	125,41	125,41
0401.014N2	m²	DESMONTAJE PANELES CHAPA VITRIFICADA CON RECUPERACIÓN (NOCTURNO)	8,00	12,03	96,24
inv1	m	DESMONTAJE DE TAPA DE CANALETA (NOCTURNO)	4,00	12,91	51,64
EL0020N	u	APERTURA DE ARQUETA DE PASO EN CANALIZACIÓN DE TORNIQUETES (NOCTURNO)	18,00	43,21	777,78
EL0021N	m	CANALIZACION TUBOS DE PASO PEAJE (NOCTURNO)	36,00	26,08	938,88
AY002	m	PASACABLES PEATONALES (NOCTURNO)	15,50	22,21	344,26
DES.01	m	Corte de pavimento de terrazo o baldosa con radial (nocturno)	103,20	14,19	1.464,41
DES.02	m²	Demolición de solado de terrazo o cerámico (nocturno)	26,80	32,09	860,01
ALB.02	m²	Solado de gres porcelánico 40x40 cm, accesibilidad	8,80	68,56	603,33
EP0350-RoN	m²	SOLADO DE GRES PORCELÁNICO 40X40 CM (NOCTURNO)	40,00	47,31	1.892,40
EL0470	m²	DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE HASTA 20 CM. (NOCTURNO)	18,00	46,96	845,28
MOB01	PA	Desmontaje y reubicacion de mobiliario o cualquier otro elemento del vestíbulo	1,00	300,00	300,00
AY001	PA	Ayuda a las instalaciones	1,00	500,00	500,00

TOTAL BRJ_OC 9.891,89

TOTAL BRJ.....					340.939,42
ADB	EQUIPOS ADICIONALES				
ADB1	Equipos adicionales CDC / Mantenimiento / Formación				
ADB1.2	Equipos de Peaje Nuevos E4.0				
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	3,00	22.545,99	67.637,97
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	3,00	7.362,75	22.088,25
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	6,00	200,00	1.200,00
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00

TOTAL ADB1.2 99.303,08

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

TOTAL ADB1					99.303,08
ADB2	Equipo de Preserie				
ADB2.2	Equipos de Peaje Nuevos E4.0				
I05PPH004	u	Suministro, instalación y montaje de Equipo de Control de Validación ECV-PMR sin contacto con puertas abatibles	1,00	22.545,99	22.545,99
DIPCEK001	u	Suministro, instalación y montaje de Pupitre de control de la batería de peaje	1,00	7.362,75	7.362,75
DIPCEK006	u	Partida de integración de equipos que forman la batería de control de peaje en el TCE	1,00	5.541,86	5.541,86
DIPSCA001	u	Partida para la integración de los equipos de venta y peaje en SCADA	2,00	200,00	400,00
DIPCEK500	u	Generación de plano VIDEOGRÁFICO de la estación para SCADA de elementos de venta y peaje	1,00	2.835,00	2.835,00
TOTAL ADB2.2					38.685,60
TOTAL ADB2					38.685,60
TOTAL ADB					137.988,68
CBR_L2	CIBERSEGURIDAD				
I05XVS001	u	Auditoría de seguridad del SW del equipo	1,00	20.000,00	20.000,00
TOTAL CBR_L2					20.000,00
TOTAL LOTE_2					3.960.221,54

14.4 RESUMEN LOTE 2

CONCEPTO	IMPORTE (€)
PRESUPUESTO EJECUCIÓN	3.960.221,54 €
Costes Directos (CD)	3.881.017,11 €
Costes Indirectos (CI)	79.204,43 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN	3.960.221,54 €
Gastos Generales de la Empresa (9%)	356.419,94 €
Beneficio Industrial (6%)	237.613,29 €
BASE IMPONIBLE	4.554.254,77 €
IVA (21%)	956.393,50 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	5.510.648,27 €

14.5 RESUMEN FINAL

Unidades de Obra	Número de unidades	Precio unitario	Total
LOTE 1: Adquisición e instalación de equipos de peaje según el modelo E4.0 para estaciones proyectadas en el plan de accesibilidad y modernización	1,00	4.703.120,44 €	4.703.120,44 €
LOTE 2: Adquisición e instalación de equipos de peaje según el modelo E4.0 para estaciones proyectadas en el plan de accesibilidad y modernización – Estaciones de la L8	1,00	3.960.221,54 €	3.960.221,54 €

CONCEPTO	IMPORTE (€)
PRESUPUESTO EJECUCIÓN	8.663.341,98 €
Gastos Generales de la Empresa (9%)	779.700,78 €
Beneficio Industrial (6%)	519.800,52 €
BASE IMPONIBLE	9.962.843,28 €
IVA (21%)	2.092.197,09 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	12.055.040,37 €



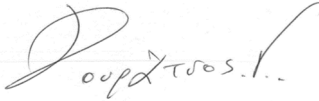

15. REVISIÓN DE PRECIOS

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, diciembre de 2021	
DIRECTOR DE PLIEGO:	AUTORES DEL PLIEGO:
 D. Fco Javier Sanz Jiménez	 D. Carlos Barroso Nieto
	 D. Ioannis Douratsos
DIRECTOR TÉCNICO	
 D. Dionisio Izquierdo Bravo	