

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

**SERVICIO PARA LA MODIFICACIÓN DEL SOFTWARE DE
LOS EQUIPOS DE VENTA Y PEAJE DE ARCE, PARA SU
ADAPTACIÓN A LA TTP**



CONTROL DOCUMENTAL:

Autor del proyecto:	D. Enrique Somonte Camacho	
Director del Proyecto:	D. Carlos Barroso Nieto / D. Francisco Javier Sanz Jiménez	
Director Técnico:	D. Dionisio Izquierdo Bravo	
Edición	Fecha	Nº Actividad
V1.2	julio 2023	IO_22-096V

ÍNDICE

1. OBJETO	4
2. ALCANCE	4
3. ANTECEDENTES	5
4. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS	8
4.1 CONDICIONES GENERALES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE.....	8
4.2 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS	9
4.3 CONDICIONES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LOS TRABAJOS A DESARROLLAR	9
4.4 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE MCA.....	10
4.5 NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	10
4.5.1 NORMAS GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	10
4.5.2 NORMAS DE METRO PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	11
4.5.3 HORARIOS Y LIMITACIONES EN LOS TRABAJOS DE INSTALACIÓN.....	11
4.6 NORMAS ESPECÍFICAS DE ESTE PLIEGO	12
4.7 PROGRAMAS DE CÁLCULO.....	13
4.8 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	13
4.9 CIBERSEGURIDAD.....	13
4.9.1 REQUISITOS ESPECÍFICOS DE CIBERSEGURIDAD.....	14

4.9.2	NORMAS EN MATERIA DE CIBERSEGURIDAD	14
4.10	BIBLIOGRAFÍA	14
4.11	OTRAS REFERENCIAS	14
5.	DEFINICIONES Y ABREVIATURAS	15
6.	REQUISITOS DE DISEÑO	18
7.	ANÁLISIS DE SOLUCIONES	18
8.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	19
9.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES	20
9.1	CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y EQUIPOS	20
9.1.1	UNIFICACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS.....	21
9.1.1.1	Normalización:	21
9.1.1.2	Intercambiabilidad:	21
9.1.2	FABRICACIÓN DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS	21
9.1.3	ACOPIO, DISTRIBUCIÓN Y TRANSPORTE DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS	22
9.1.4	INSPECCIONES Y ENSAYOS	22
9.1.4.1	Inspecciones	22
9.1.4.2	Ensayos	22
9.2	RECEPCIÓN	23
9.3	CERTIFICACIÓN FINAL DE LOS TRABAJOS.....	24
9.4	PLAN DE CALIDAD	24
9.5	PLAN DE TRABAJOS	25
9.6	DOCUMENTACIÓN FINAL.....	25
9.6.1	PROPIEDAD DE LA DOCUMENTACIÓN	25
9.6.2	DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR	25
9.6.3	SOPORTE INFORMÁTICO DE LA DOCUMENTACIÓN	26
10.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	26
11.	GARANTÍA.....	28
11.1	OBJETO.....	28
11.2	PLAZO.....	28

11.3 ALCANCE.....	28
11.3.1DERECHOS.....	28
11.3.2OBLIGACIONES.....	29
11.3.3PROCEDIMIENTO.....	29
11.4 NIVELES DE SERVICIO	30
12. OBLIGATORIEDAD SUBSIDIARIA DEL CONTRATISTA ANTE LOS PERJUICIOS OCASIONADOS A TERCEROS	31
13. PLANIFICACIÓN	31
14. INFORMACIÓN DE PRESUPUESTOS.....	32
14.1 MODIFICACIONES DE TIPO SOFTWARE EN EQUIPOS DE VENTA Y PEAJE DE ARCE 	32
14.2 RESUMEN	32
15. REVISIÓN DE PRECIOS.....	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Abreviaturas y definiciones	18
Tabla 2: Grados de criticidad según tipo de incidencia.....	30
Tabla 3: Tiempos de resolución exigidos en función de la criticidad de las incidencias	30

1. OBJETO

El objetivo del presente Pliego de Prescripciones Técnicas (en adelante, PPT) es el **establecimiento de una bolsa de 6.150 horas** para la realización de todas y cada una de las actuaciones y operaciones necesarias para modificar el software de los equipos de Venta y de Validación del fabricante ARCE presentes en Metro de Madrid (en adelante, METRO), de tal forma que se puedan implementar un conjunto de nuevos desarrollos necesarios para el correcto tratamiento de la Tarjeta de Transporte Público (TTP) y de todas sus funcionalidades asociadas.

Este PPT pretende dar cabida a los trabajos a realizar para adaptar las diferentes máquinas de venta automática y baterías de peaje de ARCE, a las nuevas necesidades que de manera continuada van surgiendo en relación a la explotación de la TTP, y motivadas, en ciertos casos, por actualizaciones en la especificación de la Aplicación de Transportes realizadas por el Consorcio Regional de Transportes de Madrid (CRTM).

Además, es objeto de este PPT englobar también los requerimientos funcionales solicitados por distintos departamentos de METRO, como el Área de Gestión Operativa o el Área de Mantenimiento. Estas solicitudes vienen motivadas por la experiencia adquirida en el día a día, y están encaminadas a facilitar la labor de los agentes en sus tareas cotidianas.

Debido a que de forma continuada se presentan solicitudes para nuevas modificaciones, previendo además la aparición de nuevos títulos de transporte que puedan estar en estudio por parte del CRTM, y con la experiencia de que dichas peticiones en la mayoría de ocasiones cuentan con unos plazos de ejecución altamente apremiantes para poder desarrollar todas las modificaciones necesarias, se pretende con el presente pliego abarcar todas las necesidades que puedan surgir en los cuatro próximos años en materia de software de equipos de Venta y de Peaje de los equipos del fabricante ARCE.

2. ALCANCE

Todos los desarrollos que surjan con objeto de este PPT estarán enfocados a la totalidad de máquinas de venta automática y baterías de peaje, del fabricante ARCE, que se encuentran operando en explotación en la Red de METRO.

Los pupitres de peaje o el Telecontrol de Estaciones (TCE) son otros equipos presentes en el Sistema de Venta y Peaje de la estación, encargándose de centralizar y gestionar la información.

Todos estos elementos de integración también forman parte del alcance de este pliego, ya que con frecuencia se ven afectados por las modificaciones que se producen en los equipos terminales, y en consecuencia también deben ser actualizados en consonancia con estos.

Será necesario detallar un procedimiento de solicitud de cada modificación propuesta que abarque todo el proceso de desarrollo de la solución adoptada.

El contratista deberá garantizar la disponibilidad de recursos para atender sin demoras las solicitudes realizadas por METRO, permitiéndole de este modo cumplir con los compromisos que se adquieran, especialmente cuando la solicitud provenga de un cambio normativo establecido por la Comunidad de Madrid o la autoridad del transporte.

3. ANTECEDENTES

El proceso de implantación y migración del soporte magnético al soporte sin contacto, dentro del marco del Proyecto Billetaje Inteligente para el Transporte (BIT), se ha venido realizando en distintas fases. Todas ellas están siendo definidas y coordinadas por el CRTM, habiendo hasta el momento alcanzado, entre otros, los siguientes hitos:

- Puesta en servicio de los abonos Joven Zona A.
- Puesta en servicio de los abonos Normal Zona A.
- Puesta en servicio resto de los abonos Joven del resto de zonas.
- Puesta en servicio resto de los abonos Normal del resto de zonas.
- Puesta en servicio de los abonos Tercera Edad.
- Puesta en servicio del título Infantil.
- Puesta en servicio de un abono joven único, Abono Joven Tarifa Plana.
- Puesta en servicio de los títulos multiviajes.
- Venta de tarjetas MULTI desde la propia máquina de venta.
- Convivencia de más de un título en la misma Tarjeta de Transporte Público.
- Virtualización de la TTP en dispositivos móviles y validación en equipos de peaje.
- Validación de tarjetas bancarias en equipos de peaje.

Esta planificación hace que haya que estar permanentemente realizando cambios en el software de todos los equipos que intervienen en la implantación de dicho proyecto.

Además, la experiencia adquirida tras la implantación de cada hito, hace que vayan apareciendo nuevos requisitos destinados a facilitar el desarrollo de la labor, tanto de los agentes en su actividad diaria, como de los usuarios que utilizan el servicio de transporte. Estas necesidades poseen dos particularidades que han de ser tenidas en cuenta:

- Son muy difíciles de prever, ya que surgen bien de necesidades detectadas en base a la experiencia y el uso, o bien de solicitudes externas que hay que atender y que no han sido planificadas con anterioridad.
- Tienen que ser puestas en explotación con la mayor brevedad posible, pues pretenden solventar problemas detectados en las funcionalidades, o los plazos impuestos por el CRTM así lo requieren.

Se listan a continuación algunos desarrollos representativos de lo expuesto en los puntos anteriores:

- Tras comprobar que existía un gran número de reclamaciones acerca de la emisión de recibos de operaciones de carga de títulos hubo que realizar un desarrollo en el que se incluía en las máquinas de venta automática una pantalla en la que se le recuerda al cliente que tiene la posibilidad de obtener un recibo de su operación. Esta modificación iba dirigida tanto a facilitar el uso de la operación de carga al cliente, como a disminuir el número de reclamaciones posteriores.
- Desde el CRTM se definió la incorporación de un título con perfil Joven que sustituiría a todos los existentes hasta el momento, con unos plazos de implementación que no habrían podido cumplirse de haber tenido que lanzar un concurso para su contratación.
- Debido a una normativa estatal de obligado cumplimiento, a partir del 1 de enero de 2019 todas las operaciones realizadas en las máquinas automáticas debían de generar registros de facturas, tanto simplificadas como rectificativas, para poder realizar con ellos la contabilidad de sus ventas.
- Los numerosos cortes de líneas temporales que se suceden asiduamente para la realización de actuaciones sobre las mismas implican modificar el software de los equipos de venta. Por un lado, mediante la visualización de pantallas y textos en los equipos de venta orientados a informar al cliente. Por otro, eliminando del interfaz de selección de destino las estaciones que no se encuentran accesibles en cada momento. Las mismas actuaciones son requeridas en el momento de restablecer el servicio de explotación habitual. En el año 2022, por ejemplo, se han efectuado 8 actuaciones de este tipo, en relación con los cuatro cortes de servicio realizados en distintos puntos de la Red de METRO.
- Con motivo de la reciente pandemia por el virus del Covid-19, y en aras de combatir su propagación, hubo que implementar de manera inmediata una solución para controlar el aforo de las instalaciones y así cumplir con las medidas impuestas de manera estatal. De este modo se implantó un sistema de cuotas de aforo en tramos de cinco minutos, en los cuales se establecía un número máximo de viajeros a los que se les permitía el acceso a las instalaciones.

Todos estos ejemplos son casos de desarrollos que, más allá de la alta complejidad en su especificación, por la forma en que ha surgido la necesidad de dichas tareas, han tenido que ser realizados con unos plazos que habría sido imposible cumplir de haber tenido que lanzar un concurso para su contratación.

Como antecedentes al presente pliego, existe un contrato ejecutado previo con similares características. En él se estableció un total de 12.000 horas, repartidas entre los sistemas de Venta, de Peaje. El plazo de ejecución fue de 16 meses, y contemplaba tanto los desarrollos que se incluyeron como los que pudieran surgir fruto de las necesidades de cada momento.

Otro baremo analizado a la hora de concretar el número de horas de la bolsa es el tiempo de ejecución de algunos de los desarrollos que se han ido realizando en los últimos años en relación con el proyecto BIT. Entre ellas se pueden nombrar los siguientes ejemplos:

- Realizar el cierre contable de las operaciones de venta a las 00:00. Su coste de desarrollo fue de 180 horas.
- Adaptar los concentradores de estación a los nuevos billeteros devolvedores instalados en las máquinas de venta de ARCE. Supuso 253 horas de desarrollo.
- Adaptar el interfaz de invidentes al modo de Venta Rápida. Fueron 228 horas de desarrollo.
- Establecer la gratuidad para el abono Tercera Edad y definir los nuevos títulos de 365 días, empleó 350 horas de desarrollo.
- Distintas actuaciones sobre los terminales de pago electrónico, en términos de actualización y de habilitación de la funcionalidad de pago sin contacto, así como la homologación de un nuevo terminal All-In-One, han supuesto un coste de desarrollo de alrededor de 5.000 horas.

Por poner la importancia de este anterior contrato en contexto, además de la ya comentada urgencia que se presenta en ciertas solicitudes, en los últimos tres años se han realizado en torno a 75 desarrollos en equipos de ARCE, los cuales habría sido imposible gestionar mediante la creación de una licitación para cada uno de ellos.

Además, a esto se suma el hecho de que, al ir añadiendo funcionalidades a los equipos, estos cada vez se vuelven más complejos, haciendo a su vez que los desarrollos a realizar aumenten en volumen y dificultad. Un ejemplo de este aumento de la complejidad en el Sistema de Venta es el caso de las nuevas máquinas automáticas de tipo E4.0. Estos equipos, además de todas las funcionalidades de sus equivalentes convencionales, disponen de más prestaciones que también es necesario actualizar al realizar un cambio importante en la aplicación de venta. Algunos ejemplos de ello pueden ser el Lenguaje Natural, la búsqueda de estación mediante teclado, o la ruta sugerida para llegar a un destino previamente seleccionado.

De este modo, todo lo anteriormente comentado se ha tenido en consideración a la hora de establecer el cómputo global de horas a contratar en el presente PPT, siendo finalmente el alcance del mismo establecido en una bolsa de 6.150 horas de desarrollo de software a ejecutar en los próximos 4 años.

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 las tareas del presente PPT, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas y que se encuentran en vigor en el momento de redactar el presente PPT.

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

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

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

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

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

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

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

- Siempre que sea viable, se presentará la alternativa de diseño que genere menos emisiones, ruidos, vibraciones y/o radiaciones electromagnéticas; así como el menor consumo de agua y energético posible.

- Se proyectarán las instalaciones y metodologías necesarias para la correcta gestión de los residuos que se vayan a generar.
- Se proyectarán e implantarán las medidas oportunas para evitar cualquier vertido de sustancias peligrosas.
- Se tendrá en cuenta que el horario de trabajo minimice las molestias que se pudieran ocasionar por ruido emitido al exterior.
- Se tendrá en cuenta el impacto visual negativo que pudiera tener la instalación, tomando las medidas necesarias para minimizarlo.

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

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

4.2 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos generados serán gestionados por el Contratista, de acuerdo con la legislación vigente y debe evidenciarlo entregando a METRO cualquier documentación que le sea requerida (autorizaciones, albaranes de entrega a gestor autorizado, documentos de control y seguimiento, etc.).

El Contratista está obligado a restituir a su estado original, sin que proceda abono por dicho concepto, todas las áreas utilizadas como acopios. Si por necesidades de la ejecución, parte del material existente en un acopio fuera considerado excedente, el Contratista se hará cargo del mismo, según lo prescriba el Responsable 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 PPT deberán cumplir los requisitos legales en materia de prevención de riesgos laborales según lo establecido por METRO en su Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales.

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

4.4 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE MCA

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

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

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

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

4.5 NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

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

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

4.5.1 Normas generales para la realización de los trabajos

Los trabajos objeto del presente contrato se llevarán a efecto mediante la plena observancia y cumplimiento de todas las disposiciones jurídicas vigentes, actuales y futuras, que afecten a

dichos trabajos, ya se trate de normas, reglamentaciones, ordenanzas, instrucciones o cualquier otro rango, y tanto tengan carácter o ámbito europeo, nacional, autonómico o local.

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

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

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

4.5.2 Normas de METRO para la realización de los trabajos

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

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

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

4.5.3 Horarios y limitaciones en los trabajos de instalación

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

Trabajos en túnel:

Normalmente se autoriza el posible paso al túnel alrededor de las 2:30 h. de la madrugada, y una hora antes de abrir servicio debe retirarse todo el personal que pueda estar trabajando en el túnel, permitiendo así el movimiento inicial de las unidades de tren para situarse en su punto

de partida y poder comenzar el servicio sin demora alguna. A todos los efectos se considerará un tiempo diario disponible de 2 horas y 30 minutos.

Trabajos en estación:

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

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

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

Trabajos en CPD:

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

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

Solicitud de trabajos:

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

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

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

4.6 NORMAS ESPECÍFICAS DE ESTE PLIEGO

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

- ISO 14443-1 Identification cards – Contactless integrated circuit cards – Proximity cards. Part 1: Physical characteristics, o equivalente.

- ISO 14443-2 Identification cards – Contactless integrated circuit cards – Proximity cards. Part 2: Radio frequency power and signal interface, o equivalente.
- ISO 14443-3 Identification cards – Contactless integrated circuit cards – Proximity cards. Part 3: Initialization and anticollision, o equivalente.
- ISO 14443-4 Identification cards – Contactless integrated circuit cards – Proximity cards. Part 4: Transmission protocol, o equivalente.

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

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

4.9 CIBERSEGURIDAD

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

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

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

4.9.1 Requisitos específicos de ciberseguridad

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

4.9.2 Normas en materia de ciberseguridad

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

- UNE-EN IEC 62443 o equivalente: Seguridad para los sistemas de automatización control industrial.
- UNE-CLC/TS 50701 o equivalente: Aplicaciones ferroviarias. Ciberseguridad.
- Real Decreto 3/2010, de 8 de enero, por el que se regula el Esquema Nacional de Seguridad en el ámbito de la Administración Electrónica.
- Real Decreto-ley 12/2018, de 7 de septiembre, de seguridad de las redes y sistemas de información.
- Real Decreto 43/2021, de 26 de enero, por el que se desarrolla el Real Decreto-ley 12/2018, de 7 de septiembre, de seguridad de las redes y sistemas de información.
- Ley 8/2011, de 28 de abril, por la que se establecen medidas para la protección de las Infraestructuras Críticas.
- REGLAMENTO (UE) 2016/679 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos.
- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

4.10 BIBLIOGRAFÍA

Sin referencias a destacar.

4.11 OTRAS REFERENCIAS

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

- Documentación relacionada con la aplicación de transporte TMI2 del Proyecto BIT desarrollado en el CRTM:
 - Estructura de Datos de la Tarjeta.
 - Operación de Venta de Títulos.
 - Formato de Datos de Consumo Asociados al Proyecto BIT entre el CRTM y Empresas Operadoras.
 - Instrucciones HSM Venta Títulos.
 - Comandos del HSM para carga recarga.
- Documentación relacionada con las especificaciones para el diseño de la máquina de venta.
- Documentación relacionada con las especificaciones para el software de la máquina de venta.
- Documentación relacionada con las especificaciones para la integración con la arquitectura de venta centralizada.
- Normas en relación con las tarjetas sin contactos físicas y emuladas en diferentes soportes (teléfono móvil, relojes inteligentes y en general wearables):
 - ISO/IEC 14443 (o equivalente): Tarjetas inteligentes sin contacto con circuitos integrados y protocolos de comunicaciones.
 - ISO/IEC 18092 (o equivalente): Protocolo de comunicaciones NFC (Near Field Communications).
- Modelos de Datos del Sistema de SCADA de Venta y Peaje:
 - Modelo de Datos de Venta.
 - Alarmas y Órdenes de Telemando de Equipos.
 - Diseño Técnico del Subsistema de Configuración del SCADA.
- Todos los documentos relacionados.

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

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

5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

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

Acrónimo	Significado	Objeto
AENOR	Asociación Española de Normalización y Centralización	Entidad dedicada al desarrollo de la normalización y la certificación (N+C) en todos los sectores industriales y de servicios.
BIT	Billeteaje Inteligente para el Transporte	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.
Contactless	Sin contacto	Tecnología de tarjetas con microprocesador y antena que se alimentan por el equipo de venta o de validación (por inducción) y se emplean para cargar y validar los títulos de transporte público.
CRTM	Consortio Regional de Transportes de Madrid	Organismo relacionado con el Transporte Público, que coordina Servicios, Redes y Tarifas.
EMV	Eurocard Mastercard Visa Corporation	Grupo internacional que controla los estándares empleados en las tarjetas bancarias con chip (con o sin contacto) y los terminales.
GesInVia	Gestión de Intervenciones a Viajeros	Aplicación corporativa de METRO encargada de gestionar todas las tareas asignadas a la Intervención, como los recargos o las notificaciones impuestas a los viajeros.
GesPeaje	Gestión de Peaje	Aplicación corporativa de METRO que gestiona todos los datos relacionados con las validaciones de títulos.
GesReVe	Gestión de Recaudación y Venta	Aplicación corporativa de METRO con diversos módulos para gestionar todos los datos relacionados con las ventas de títulos y las recaudaciones.
HSM	Hardware Security Module (Módulo de Seguridad de Hardware)	Dispositivo criptográfico basado en hardware que genera, almacena y protege claves criptográficas. Es proporcionado por el CRTM, y participa en todas las operaciones que se realizan en la máquina de venta sobre la TTP.

Acrónimo	Significado	Objeto
ISO	International Standardization Organization (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.
LOPD	Ley Oficial de Protección de Datos	Ley que regula el tratamiento de datos y ficheros de carácter personal.
MULTI	MULTI	Se trata de un tipo concreto de TTP emitida por el CRTM, no necesitando de personalización para su adquisición.
NFC	Near Field Communications	Protocolo de comunicaciones entre dispositivos electrónicos que se encuentran muy cerca (nivel de unos pocos centímetros).
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.
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.
SCADA	Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos	El SCADA de Venta y Peaje es el Sistema de explotación de METRO de Madrid para la monitorización y telemando de los equipos de Venta y Peaje.
TCE	Telecontrol Centralizado de Estaciones	Sistema que unifica el control y monitorización de los sistemas inteligentes de la estación, como los sistemas de Venta, de Peaje, o de Comunicaciones de Estación, entre otros.
TCE-M	Telecontrol Centralizado de Estación - Móvil	Término que engloba el TCE y su subsistema TCM.

Acrónimo	Significado	Objeto
TCM	Telecontrol con terminal Móvil	Sistema que permite el control remoto de dispositivos de una estación desde un terminal móvil o una tableta.
TTP	Tarjeta de Transporte Público	Tarjeta emitida por el CRTM y dotada de Interface sin contacto que alberga títulos de transporte de distintas características y coberturas.
UNE-EN ISO	Una Norma Española – European Norm (Norma europea) – International Standardization Organization (Organización Internacional de Normalización)	Normas AENOR que son estándares europeos e internacionales.

Tabla 1: Abreviaturas y definiciones

6. REQUISITOS DE DISEÑO

A la hora de abordar la redacción del presente PPT, se han de tener en cuenta los siguientes requisitos de diseño, que condicionarán las soluciones a adoptar:

- 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.

7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

No aplica.

8. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Como resultado final se espera poder implementar diferentes funcionalidades que permitan realizar de forma correcta tareas asociadas a la implantación de la TTP, y también a las últimas modificaciones realizadas en las máquinas de venta automática y baterías de Peaje del fabricante ARCE.

Para cada una de estas modificaciones habrá que considerar su integración en el resto de sistemas con los que interactúa, esto es, los diferentes SCADAs, TCE (Telecontrol Centralizado de Estaciones), Pupitres de Control de Peaje, Interfaces de Uso Fácil, Gestión de la Contabilidad, GesInVía, GesPeaje, GesReVe...

El procedimiento a seguir a la hora de ejecutar uno de los anteriores desarrollos mencionados será el siguiente:

- METRO realizará una solicitud al contratista a través de correo electrónico. En dicha solicitud se indicará la procedencia y la necesidad del cambio. Es decir, quién es el solicitante y la justificación de la petición.
- El contratista analizará la solicitud y contestará al correo adjuntado una valoración con la siguiente información:
 - Desglose de las tareas que conlleva la solución a la solicitud.
 - Personal asignado a cada una de las tareas definidas.
 - Estimación de las horas de trabajo necesarias para la ejecución tanto del global del desarrollo como de cada una de las tareas que lo componen.
 - Fecha estimada de inicio y fin de la realización del desarrollo.
- METRO contestará confirmando si la solicitud debe ser llevada a cabo o no en los términos indicados. En caso de ser aceptados estos, METRO realizará una comunicación al contratista indicando que se pueden iniciar los trabajos valorados. Desde ese momento, el contratista debe garantizar el inicio de los trabajos en un plazo no superior a los tres días laborales.
- Al finalizar los trabajos, el contratista deberá entregar una versión con los cambios aplicados, y un documento de control de versiones de las aplicaciones o sistemas sobre los que se ha actuado. En él se deberá indicar de forma clara y concisa cada uno de los cambios que se incluyen en la versión.

Si en algún momento, durante la ejecución de los trabajos, se produjera una modificación de las condiciones iniciales que hiciera cambiar sustancialmente la valoración dada inicialmente por el

contratista, este deberá enviar un correo a METRO advirtiéndolo de tal situación y proponiendo una nueva estimación, que deberá ser nuevamente aprobada por METRO.

A continuación, se lista una serie de funcionalidades que puedan servir como referencia de uso de las horas de desarrollo objeto de este PPT, sin que esto sea inconveniente para que puedan ser o no utilizadas en dichos desarrollos o en otros cualesquiera que surjan durante el plazo de vigencia del contrato:

- Gestionar los cortes de línea que no han sido previstos, haciendo que estos sean informados en los equipos de venta.
- Atender los nuevos cambios de tarifa que establezca el CRTM.
- Modificar los registros que los equipos de Venta y de Peaje envíen a SCADA, con el fin de adaptarlos a los requisitos de la nueva aplicación de gestión contable Gesreve.Net.

9. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

9.1 CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y EQUIPOS

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

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

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

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

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

9.1.1 Unificación de materiales y equipos

9.1.1.1 Normalización:

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

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

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

9.1.1.2 Intercambiabilidad:

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

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

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

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

9.1.2 Fabricación de los materiales y equipos

No aplica.

9.1.3 Acopio, distribución y transporte de los materiales y equipos

No aplica.

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 durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de comprobación de las especificaciones técnicas establecidas.

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

9.1.4.1 Inspecciones

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

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

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

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

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

9.1.4.2 Ensayos

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

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

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

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

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

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

Si bien la asistencia del Contratista a estas pruebas se considerará imprescindible, de la cual levantará el acta correspondiente, la Dirección Facultativa asistirá o no a las mismas según su conveniencia. En caso de asistir, el Contratista se encargará de la gestión logística, del transporte y de la seguridad de la Dirección Facultativa.

9.2 RECEPCIÓN

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

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

9.3 CERTIFICACIÓN FINAL DE LOS TRABAJOS

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

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

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

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

9.4 PLAN DE CALIDAD

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

En este sentido y además de cumplimentar los datos propios de pruebas, ensayos, planillas, etc., el personal del Contratista destinado en estas áreas, deberá tener la libertad adecuada para mantenerse crítico con su propia ejecución de los 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.

9.5 PLAN DE TRABAJOS

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

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

La presentación del Plan de Trabajos 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 comercialización por parte de terceros.

9.6.2 Documentación a entregar

El Contratista hará entrega durante la ejecución del contrato de las especificaciones de cada uno de los desarrollos realizados, donde se indicará al menos: características, requisitos técnicos, funcionalidad, versiones, plazos y proceso (durante los períodos establecidos), protocolos de pruebas realizados, 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.

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

9.6.3 Soporte informático de la documentación

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

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

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

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

10. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Los desarrollos solicitados afectarán a los equipos de Venta y de Peaje del fabricante ARCE.

Como ya se ha indicado en el presente PPT, el procedimiento a seguir a la hora de ejecutar cada uno de los desarrollos que se solicite será el siguiente:

- METRO realizará una solicitud al contratista a través de correo electrónico. En dicha solicitud se indicará la procedencia y la necesidad del cambio. Es decir, quién es el solicitante y la justificación de la petición.
- El contratista analizará la solicitud y contestará al correo adjuntado una valoración con la siguiente información:
 - Desglose de las tareas que conlleva la solución a la solicitud.
 - Personal asignado a cada una de las tareas definidas.
 - Estimación de las horas de trabajo necesarias para la ejecución tanto del global del desarrollo como de cada una de las tareas que lo componen.
 - Fecha estimada de inicio y fin de la realización del desarrollo.
- METRO contestará confirmando si la solicitud debe ser llevada a cabo o no en los términos indicados.
- Al finalizar los trabajos, el contratista deberá entregar una versión con los cambios aplicados, y un documento de control de versiones de las aplicaciones o sistemas sobre los que se ha actuado. En él se deberá indicar de forma clara y concisa cada uno de los cambios que se incluyen en la versión.

Por su parte el contratista, para cada solicitud realizada, además de lo ya indicado, deberá entregar una planificación detallada que comprenderá al menos los siguientes hitos:

- Fase de análisis de la documentación recibida, tras la cual se indicarán sus posibles faltas o puntos de mejora, incompatibilidades...
- Fase de desarrollo. Si ambas partes lo creen conveniente y el desarrollo se presta a ello, se podrán marcar plazos de entregas parciales que faciliten las tareas posteriores.
- Fase de pruebas en laboratorio. El contratista deberá someter los desarrollos a una batería de pruebas en sus instalaciones o con sus propios medios, informando a METRO del procedimiento seguido si este así lo solicitase.
- Fase de pruebas en el CDC. METRO realizará sobre el material entregado todas las pruebas que considere necesario, debiendo el contratista modificar todo aquello que no se ajuste a la especificación.
- Fase de instalación del desarrollo en explotación, a través de una prueba piloto.
- Fase de ampliación del desarrollo a toda la red de explotación, tras verificar el correcto funcionamiento de la prueba piloto.

- Fase de consolidación del desarrollo. El contratista deberá atender las solicitudes de METRO relacionadas con comportamientos distintos de los esperados de los desarrollos instalados en explotación.

11. GARANTÍA

11.1 OBJETO

La garantía es la obligación de la empresa contratista de corregir defectos de las instalaciones objeto del presente proyecto durante un periodo determinado, y será aplicada sobre la totalidad de las mismas, independientemente de que sean de la propia fabricación del Contratista, o bien, subcontratadas a terceros por el mismo.

11.2 PLAZO

El plazo de la garantía será de **DOS (2) AÑOS**, y comenzará a contar desde que se haga efectiva la Recepción de las instalaciones.

11.3 ALCANCE

Esta garantía incluirá la solución de cualquier problema que surja derivado de las actuaciones llevadas a cabo dentro del alcance de este PPT.

11.3.1 Derechos

Durante el periodo de garantía, METRO tendrá derecho a:

- La reparación totalmente gratuita por el Contratista, de los vicios o defectos que se manifestasen durante el uso normal de las instalaciones, debiendo el Contratista asumir todos los costes directos de tal reparación, incluyendo los costes de materiales, mano de obra, recogida y entrega, embalaje y envío, programación y configuración.
- La atención y resolución de cualquier incidencia que se produzca con motivo de la instalación objeto de este pliego.
- En el caso de que, a criterio del Contratista, la reparación no fuese posible, y las instalaciones objeto de la garantía no presentasen las condiciones óptimas, METRO tendrá derecho a la sustitución de elementos defectuosos por otros de características idénticas o superiores, incluyendo los costes de instalación, configuración y parametrización para su puesta en explotación.

11.3.2 Obligaciones

El Contratista estará sujeto a las siguientes obligaciones:

- Entregar la información de cada una de las actuaciones realizadas con el grado de detalle indicado por METRO, en el soporte y formato facilitado por la misma. Estará obligado, si así se requiriese, 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 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 del motivo que provoca la incidencia y su corrección posterior será realizada por el Contratista. Si bien la atención de primer nivel será por la organización de mantenimiento de METRO, esta 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 corregido los defectos que haya encontrado, METRO informará de los elementos que considere deban ser cubiertos por la garantía. Dichos elementos estarán a disposición del Contratista responsable de la garantía en el lugar que determine la Propiedad 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, la Propiedad 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 2: 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 la Propiedad hacia el Contratista en la que el primero indicará al segundo la naturaleza de la incidencia y fijará el nivel de criticidad asignado a la misma.

Esta comunicación se realizará de vía telefónica, escrita, e-mail, SMS o fax (pudiendo estar activos uno o más tipos de comunicación y más de uno de cada tipo), debiendo estar operativo las 24 horas de todos los días del año.

Los tiempos exigidos para solucionar la incidencia comunicada en función de la criticidad de esta, se muestran en la tabla adjunta:

Nivel Criticidad	Tipo Incidencia	Tiempo resolución
1	Alto Impacto	24h
2	Normal	48h
3	No afecta al servicio	72 h

Tabla 3: Tiempos de resolución 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:

- Número de recursos humanos asignados.
- Disponibilidad de dichos recursos.

El Contratista quedará obligado a conseguir los niveles de servicio definidos.

12. OBLIGATORIEDAD 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 los trabajos y por causas imputables al Contratista se produjera un perjuicio a terceros, el Contratista se hará cargo de todos los costes y penalizaciones derivados del mismo sin repercusión alguna para METRO. Esto se aplica tanto a cualquier afección que una mala ejecución de los trabajos descritos en el presente PPT pudiera ocasionar a otras instalaciones sean o no propiedad de METRO, como al perjuicio causado por el retraso en la ejecución de las mismas, que pueda suponer la pérdida parcial o total de los servicios prestados por dicha instalación a terceros. Todo ello siempre y cuando las causas sean imputables al Contratista.

13. PLANIFICACIÓN

Teniendo en cuenta todos los trabajos descritos en el presente PPT, METRO fija un plazo máximo para la ejecución de la totalidad de los mismos, incluidas las pruebas de recepción, de **CUARENTA Y OCHO (48) meses** naturales.

Al tratarse de desarrollos cuyas solicitudes se van realizando a lo largo de la duración de todo el contrato, para cada una de las solicitudes realizadas se indicará un plan de trabajos detallado con etapas de desarrollo, pruebas, instalación, puesta en piloto 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.

14. INFORMACIÓN DE PRESUPUESTOS

14.1 MODIFICACIONES DE TIPO SOFTWARE EN EQUIPOS DE VENTA Y PEAJE DE ARCE

Presupuesto de ejecución material:

<i>Unidades de Servicio</i>	Número de Unidades	Precio Unitario	TOTAL
Hora de desarrollo software para modificaciones en equipos de Venta y de Peaje de ARCE.	6.150	70,64 €	499.601,40 €
TOTAL			499.601,40 €

14.2 RESUMEN

Costes Directos (98%)	425.747,28 €
Costes Indirectos (2%)	8.688,72 €
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	434.436,00 €
Gastos Generales de la Empresa (9%)	39.099,24 €
Beneficio Industrial (6%)	26.066,16 €
BASE IMPONIBLE	499.601,40 €
I.V.A. (21%)	104.916,29 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	604.517,69 €

15. REVISIÓN DE PRECIOS

NO PROCEDE. Los precios se mantendrán fijos durante toda la vigencia del contrato.

Madrid, julio de 2023	
DIRECTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL PROYECTO:
 D. D. Fco. Javier Sanz Jiménez	 D. Enrique Somonte Camacho
DIRECTOR TÉCNICO	
 D. Dionisio Izquierdo Bravo	