

# **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

## **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONJUNTO LECTOR DE BILLETES CON DEVOLVEDOR EN MÁQUINAS DE VENTA PMR DE INDRA**



## CONTROL DOCUMENTAL:

<b>Autor del proyecto:</b>	D. José Luis Roche Ruiz	
<b>Director del Proyecto:</b>	D. Carlos Barroso Nieto / D. Francisco Javier Sanz Jiménez	
<b>Director Técnico:</b>	D. Dionisio Izquierdo Bravo	
<b>Edición</b>	<b>Fecha</b>	<b>Nº Actividad</b>
V0.5	Junio 2020	20-055V

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. ALCANCE .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ANTECEDENTES .....</b>	<b>6</b>
<b>4. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS .....</b>	<b>9</b>
<b>4.1 CONDICIONES GENERALES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE .....</b>	<b>9</b>
<b>4.2 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>10</b>
<b>4.3 CONDICIONES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LOS TRABAJOS A DESARROLLAR .....</b>	<b>10</b>
<b>4.4 NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>11</b>
4.4.1 NORMAS GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	11
4.4.2 NORMAS DE METRO PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS .....	12
4.4.3 HORARIOS Y LIMITACIONES EN LOS TRABAJOS DE INSTALACIÓN .....	12
<b>4.5 NORMAS ESPECÍFICAS DE ESTE PLIEGO .....</b>	<b>13</b>
<b>4.6 PROGRAMAS DE CÁLCULO.....</b>	<b>14</b>
<b>4.7 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD .....</b>	<b>14</b>
<b>4.8 BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>14</b>
<b>4.9 OTRAS REFERENCIAS .....</b>	<b>14</b>
<b>5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS .....</b>	<b>14</b>

<b>6. REQUISITOS DE DISEÑO .....</b>	<b>16</b>
<b>7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES .....</b>	<b>16</b>
<b>8. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>16</b>
<b>9. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES .....</b>	<b>17</b>
<b>9.1 CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y EQUIPOS .....</b>	<b>17</b>
9.1.1 UNIFICACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS.....	18
9.1.1.1 Normalización: .....	18
9.1.1.2 Intercambiabilidad: .....	18
9.1.2 FABRICACIÓN DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS .....	19
9.1.3 ACOPIO, DISTRIBUCIÓN Y TRANSPORTE DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS	19
9.1.4 INSPECCIONES Y ENSAYOS .....	19
9.1.4.1 Inspecciones .....	20
9.1.4.2 Ensayos.....	20
<b>9.2 RECEPCIÓN .....</b>	<b>21</b>
<b>9.3 CERTIFICACIÓN FINAL.....</b>	<b>21</b>
<b>9.4 PLAN DE CALIDAD .....</b>	<b>22</b>
<b>9.5 DOCUMENTACIÓN FINAL.....</b>	<b>23</b>
9.5.1 PROPIEDAD DE LA DOCUMENTACIÓN .....	23
9.5.2 DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR .....	23
9.5.3 DOCUMENTOS ESPECIALES.....	25
9.5.4 SOPORTE INFORMÁTICO DE LA DOCUMENTACIÓN .....	25
<b>10. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES .....</b>	<b>25</b>
<b>11. GARANTÍA.....</b>	<b>28</b>
<b>11.1 OBJETO.....</b>	<b>28</b>
<b>11.2 PLAZO.....</b>	<b>28</b>
<b>11.3 ALCANCE.....</b>	<b>29</b>
11.3.1DERECHOS.....	29
11.3.2OBLIGACIONES .....	29
11.3.3PROCEDIMIENTO.....	30

<b>11.4 NIVELES DE SERVICIO .....</b>	<b>30</b>
11.4.1 TIEMPO DE RESPUESTA.....	31
11.4.2 FIABILIDAD TÉCNICA .....	31
11.4.3 TIEMPO DE RESOLUCIÓN .....	31
11.4.4 RATIOS DE CALIDAD EXIGIDOS.....	32
<b>11.5 SEGUIMIENTO DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA.....</b>	<b>32</b>
<b>11.6 EXCLUSIONES A LA GARANTÍA .....</b>	<b>33</b>
<b>12. OBLIGATORIEDAD SUBSIDIARIA DEL ADJUDICATARIO ANTE LOS PERJUICIOS     OCASIONADOS A TERCEROS .....</b>	<b>33</b>
<b>13. PLANIFICACIÓN .....</b>	<b>34</b>
<b>14. RESUMEN DE PRESUPUESTOS .....</b>	<b>34</b>
14.1 INSTALACIÓN DE LOS BILLETEROS.....	34
14.2 RESUMEN .....	34
<b>15. REVISIÓN DE PRECIOS.....</b>	<b>35</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Localización.....	6
Tabla 2: Abreviaturas y definiciones .....	16

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Configuración modular completa del billeteo BNR. ....	5
Figura 2 Comparativa en nivel de reducción (relativa) de costes totales de explotación. ....	5
Figura 3 MTBF Billetero METTA piloto nuevo billeteo [Nov-Dic 2018].....	7
Figura 4 MTBF Billetero METTA piloto nuevo billeteo [Sep-Oct 2019] .....	8
<i>Figura 5 Evolución de fiabilidad METTAs piloto nuevo billeteo .....</i>	<i>8</i>
Figura 6 Boquilla (frontal actual).....	26
Figura 7 Billetero devolvedor BNR MMA .....	27
Figura 8 Boquilla (con frontal reformado) .....	27
Figura 9 Soporte a cambiar. ....	28

## 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 y operaciones necesarias para llevar a cabo el suministro e instalación de 14 módulos lectores del validador de billetes de banco instalados actualmente en las máquinas de venta del fabricante INDRA de la red de Metro de Madrid (en adelante, METRO). Más concretamente se busca sustituir los módulos principales actuales con código BNR MM V.19 (instalados en todas las máquinas de venta de tipo PMR de la red de METRO) por otros con código BNR MMA (MM Advance) o equivalente cien por cien compatible (ver figura siguiente). Se aclara que y solo se trata de sustitución del módulo principal del billeteero cuya composición se puede apreciar en la figura siguiente.

En la memoria técnica presentada en la oferta deberá constar el fabricante y referencia del nuevo elemento lector de billetes.

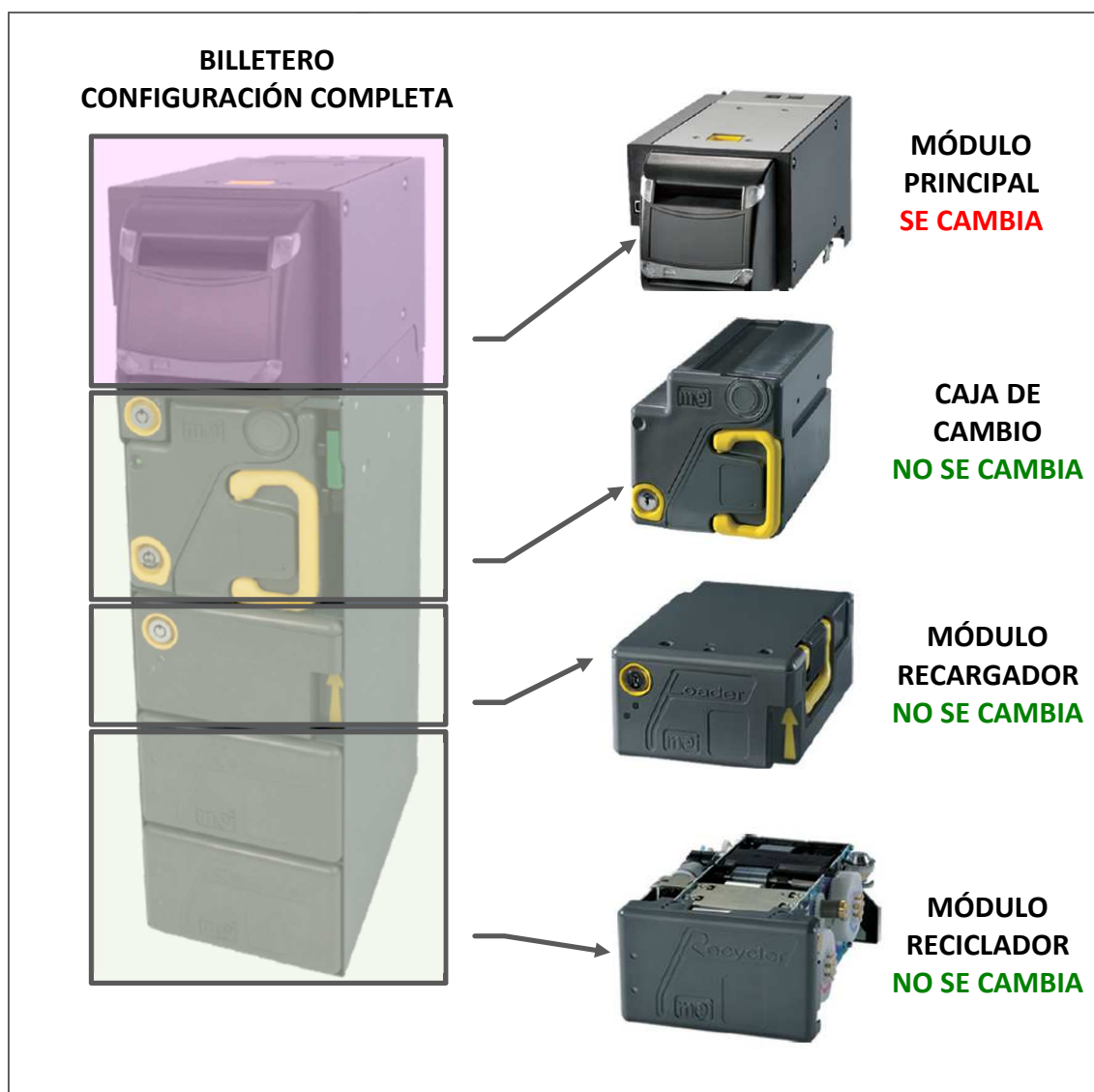


Figura 1 Configuración modular completa del billeteo BNR.

En particular, el conjunto lector de billetes con devolvedor de papel moneda deberá tener una capacidad de su escrow de al menos 15 billetes, poder reciclar al menos dos tipos de billetes distintos, y tener una capacidad mínima de 600 billetes en su caja de recaudación.

## 2. ALCANCE

El alcance de este proyecto afecta a 14 máquinas METTAS PMR de INDRA de la red de venta de METRO, las cuales actualmente disponen del billeteo con código BNR4-10S. En ellas se reemplazará **solamente** la cabeza lectora de billetes (módulo principal) por otra que tenga mayor fiabilidad y con la misma capacidad de gestionar cambio de papel moneda.

El propio fabricante ha indicado que la mejora, en reducción de costes totales de explotación, con el cambio del módulo BNR MM V.19 a BNR MMA alcanza el 37%.

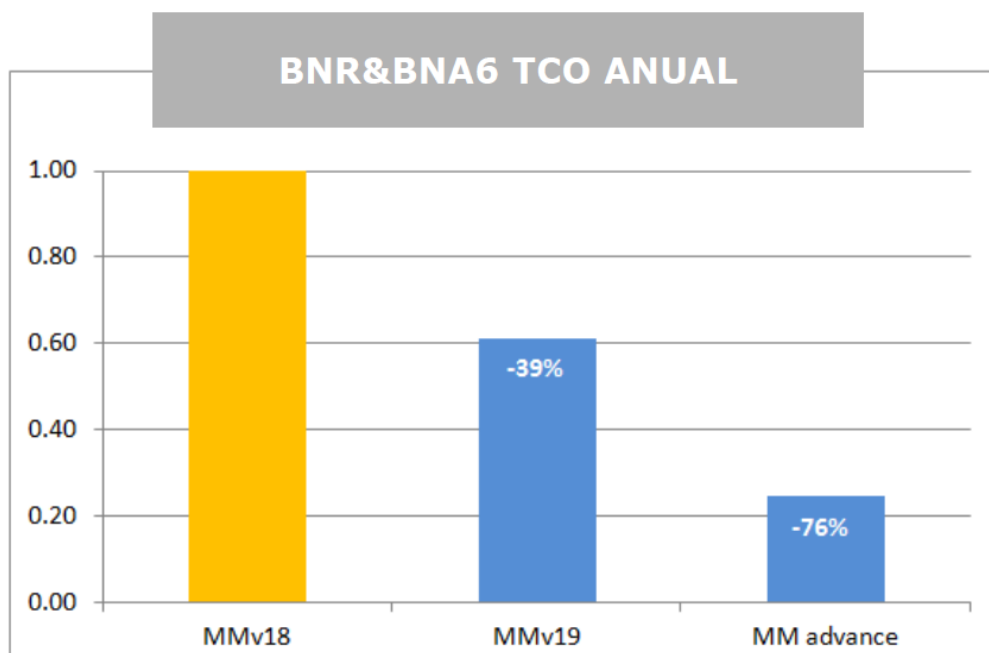


Figura 2 Comparativa en nivel de reducción (relativa) de costes totales de explotación.

En particular, las ubicaciones en las que instalar estas cabezas lectoras y donde se ha detectado que mejorarían ostensiblemente la calidad en la prestación de servicio, son las siguientes:

Zona	Línea	Estación	Vestíbulo	Máquina
A	1	ATOCHA-RENFE	ALFONSO XII	8001
A	1	PLAZA CASTILLA	PLAZA CASTILLA	8002
A	1	CUATRO CAMINOS	CENTRAL	8003
A	2	OPERA	OPERA	8004
A	10	PRINCIPE PIO	PASEO DE LA FLORIDA	8005
A	3	MOCLOA	EJERCITO DEL AIRE	8006
A	3	ARGÜELLES	ALBERTO AGUILERA	8007
A	6	NUEVOS MINISTERIOS	CASTELLANA	8008
A	2	LA ALMUDENA	LA ALMUDENA	8009
A	2	ALSACIA	ALSACIA	8010
A	2	AVENIDA GUADALAJARA	AVENIDA GUADALAJARA	8011
A	2	LAS ROSAS	LAS ROSAS	8012
A	9	MIRASIERRA	MIRASIERRA	8013
A	9	PACO DE LUCIA	PACO DE LUCIA	8014

Tabla 1: Localización

### 3. ANTECEDENTES

El parque actual de METRO en lo que se refiere a máquinas de venta con billeteo devolvedor del fabricante INDRA, consta de los siguientes equipos:

- 14 METTAS PMR (8001 a 8014).

Los módulos lectores de billetes actuales que están instalados desde marzo de 2011 debido a la suciedad, el polvo, la grasa y el mal estado de los billetes introducidos, hacen que el equipo de billetes quede fuera de servicio reduciendo así la fiabilidad total del PMR. También se llega a dar el caso de que cuando la ranura de la puerta no está alineada con la del módulo lector, el billete no entra y, además, si corresponde devolver billete, este no sale por la ranura al exterior. Por lo que se hace necesario sustituir el conjunto lector de billetes por otro más avanzado y robusto con el fin de reducir las deficiencias mencionadas y así bajar los costes de mantenimiento y aumentar la fiabilidad de las máquinas PMR.

Además, existe una prueba piloto en curso consistente en la instalación (6 de noviembre de 2019) de un módulo lector de billetes con devolvedor (modelo: BNR MMA) en dos PMR: 8001 y 8003 (ver tabla 1 para su localización). Este módulo tiene mayor resistencia al polvo por lo que

extiende el tiempo entre la limpieza de los sensores, dispone de mayores protecciones de seguridad del firmware y tiene memoria interna elevada para un mayor almacenamiento.

Los resultados comparativos que se presentan a continuación demuestran la mejora de robustez que se consigue con el módulo nuevo. Mas concretamente se presenta el tiempo medio entre fallos (MTBF en horas) que se obtenía con el billeteero actual (periodos Nov-Dic 2018 y Sep-Oct 2019) y el que se alcanza con el nuevo (Nov-Dic 2019). Las gráficas indican una mejora en dicho índice del nivel de 5 a 10 veces. La última gráfica también demuestra una mejora significativa en nivel de fiabilidad (desde la instalación del dispositivo nuevo).

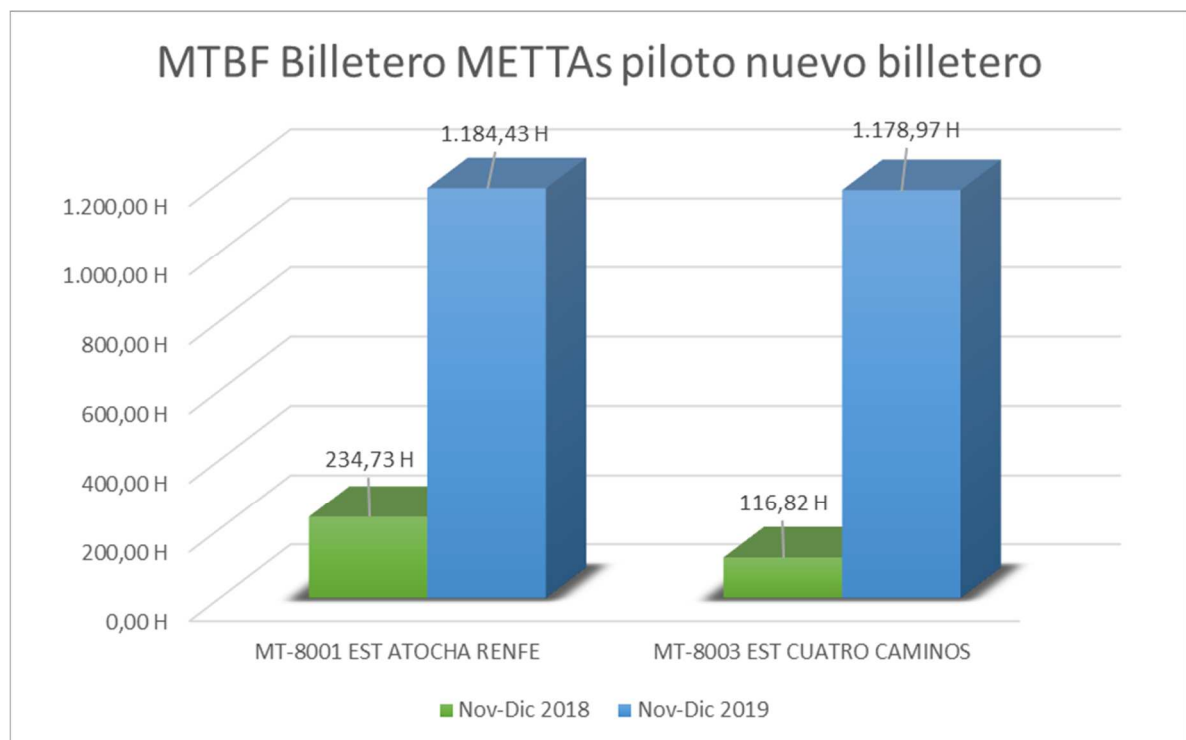


Figura 3 MTBF Billetero METTA piloto nuevo billeteero [Nov-Dic 2018]



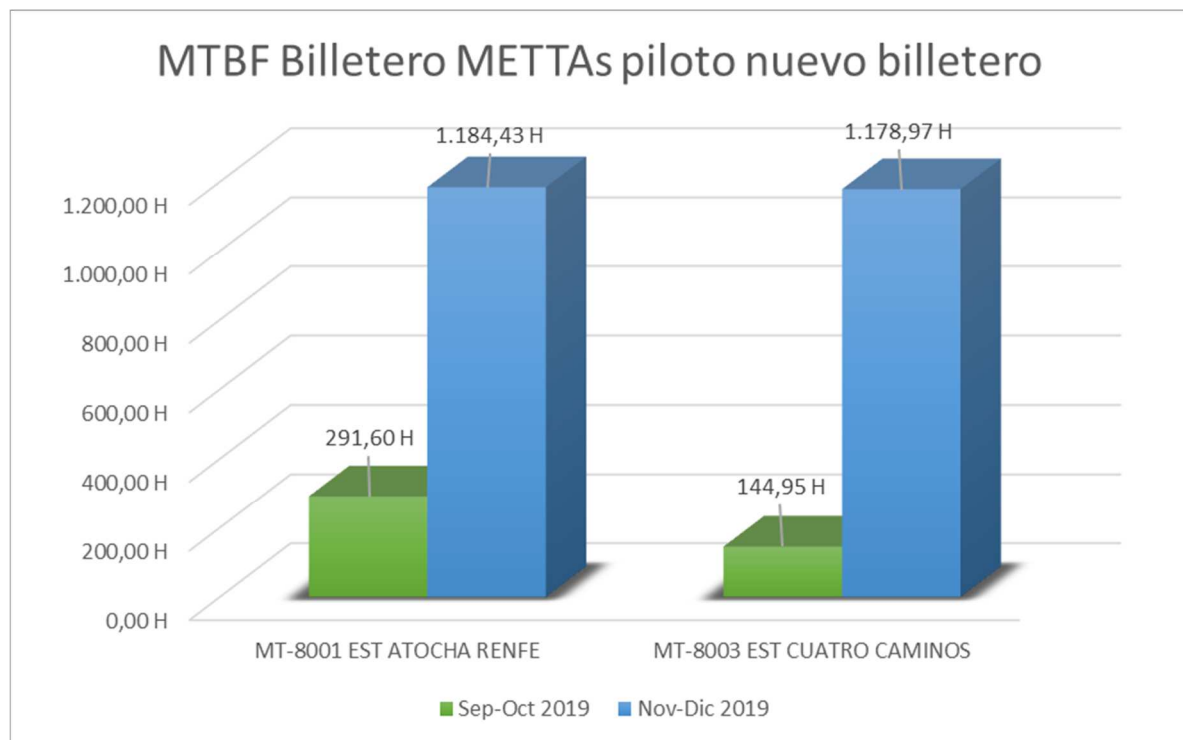


Figura 4 MTBF Billetero METTA piloto nuevo billetero [Sep-Oct 2019]

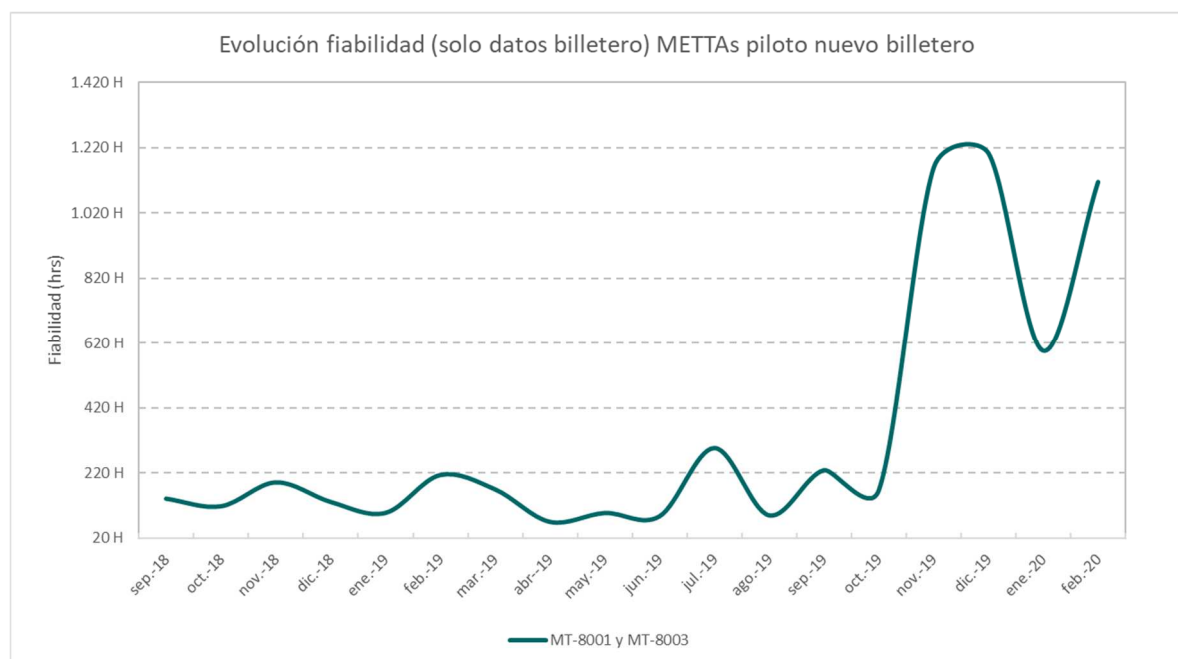


Figura 5 Evolución de fiabilidad METTAs piloto nuevo billetero

## 4. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS

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

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

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

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

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

### 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 adjudicatario, 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 adjudicatario 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 los trabajos parte del material existente en un acopio fuera considerado excedente, el adjudicatario se hará cargo del mismo, según lo prescriba el Responsable de los Trabajos.

#### **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 dentro de su Proceso referente a “Coordinación de Actividades Empresariales”.

En el caso de que se deban llevar a cabo trabajos en los que se manipule amianto, los trabajos los realizarán empresas inscritas en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA), debiendo el Adjudicatario presentar copia de su inscripción en dicho registro.

Previamente a sus trabajos elaborarán un Plan de Trabajo que presentará para su revisión y aprobación ante la Autoridad Laboral. El cumplimiento de este plan deberá supervisarse por una persona con la cualificación necesaria.

Se garantizará que ningún trabajador está expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite expresado en el RD 396/2006 para lo que se realizará medición por laboratorios especializados reconocidos por la autoridad.

Los materiales que contengan amianto (MCA) deberán ser almacenados y transportados en embalajes apropiados y con etiquetas reglamentarias que indiquen que contienen amianto siendo transportados fuera del centro de trabajo lo antes posible.

Los trabajadores con riesgo de exposición al amianto no realizarán horas extraordinarias ni trabajarán por sistema de incentivos. Dispondrán de ropa de protección apropiada facilitada y descontaminada por el empresario que será necesariamente sustituida por la ropa de calle antes de abandonar el centro de trabajo y la utilización de Equipos de Protección Individual (EPIs) de las vías respiratorias se limitará a un máximo de 4 horas diarias.

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.

#### **4.4 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.

##### **4.4.1 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 Adjudicatario se compromete a realizar los trabajos teniendo en cuenta el cumplimiento de las normas vigentes en METRO, como son las normas para corte y reposición de alta tensión,

comunicaciones con trenes y vehículos, etc., las cuales deberán hacer conocer al personal involucrado en los trabajos antes del inicio de la misma.

En caso de que el Adjudicatario incurra en el incumplimiento de estas normas, la Dirección Facultativa podrá paralizar los trabajos hasta que el Adjudicatario asegure y demuestre el cumplimiento de las mismas.

En el supuesto de que los ofertantes aspirantes a ser adjudicatarios requieran conocer dichas normas, podrán solicitarlas a METRO durante el periodo de elaboración de la oferta.

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.

#### **4.4.2 Normas de METRO para la realización de los trabajos**

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

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

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

#### **4.4.3 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 Adjudicatario 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 Adjudicatario 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 Adjudicatario.

#### **4.5 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:

- Norma UNE-EN 55022 sobre perturbaciones radioeléctricas en equipos de tecnología de la información.
- Norma UNE-EN 55024 sobre las características de inmunidad electromagnética en equipos de tecnología de la información.

- Norma UNE-EN 60950-1 sobre seguridad de la información en equipos de tecnología de la información.
- Directiva 2011/65/UE sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.

#### 4.6 PROGRAMAS DE CÁLCULO

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

#### 4.7 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

El Área de Ingeniería dispone de un sistema de gestión de la calidad aplicado a sus actividades conforme a la norma UNE-EN ISO 9001, 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".

#### 4.8 BIBLIOGRAFÍA

Sin referencias a destacar.

#### 4.9 OTRAS REFERENCIAS

Sin referencias a destacar.

### 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
Adjudicataria	Contratista	Empresa responsable de la ejecución de los trabajos.

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.
ISO	International Standarization 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.
MAVE	Máquina Automática Venta Exacta	Equipo de venta automática presente en las estaciones de ML1, para operaciones relacionadas con la carga de títulos de transporte, y que admite el pago de importes exactos en moneda, además de con tarjeta bancaria.
METTA	Máquina Expendedora de Títulos de Transporte Automática	Equipo de venta automática presente en las estaciones, para operaciones relacionadas con la carga de títulos de transporte.
MTBF	Mean Time Between Failure	Tiempo Medio Entre Fallos
PMR	Personas de Movilidad Reducida	Tipo de máquina de venta automática, con ciertas modificaciones que la hacen más accesible a personas discapacitadas.
PPT	Pliego de Prescripciones Técnicas	Conjunto de documentos que define las características generales de un producto, obra, instalación servicio o software.
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.



Acrónimo	Significado	Objeto
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.
VAPE	Venta Automática Pago Electrónico	Equipo de venta automática presente en las estaciones, para operaciones relacionadas con la carga de títulos de transporte, y que únicamente admite pago con tarjeta bancaria.

Tabla 2: 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. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

Las acciones que se definen en este apartado son las encaminadas a modificar las máquinas de venta automática descritas en el alcance del presente documento, con objeto de sustituir el

lector de billetes actual del BNR MM V.19, por otro lector de billetes y más concretamente el BNR MMA o similar cien por cien compatible, que también tiene capacidad para realizar devoluciones en papel moneda. La solución definida deberá minimizar el tendido de nuevos cableados y la instalación de nuevos elementos, limitándolos sólo a aquellas circunstancias en las que se haga inviable la reutilización de los existentes, minimizando de esta forma la inversión; así mismo se realizarán los mecanizados que sean necesarios para acoplar el nuevo lector de billetes.

Por otro lado, los dispositivos escogidos deberán ser totalmente compatibles en cuestiones de operatividad y mantenimiento con los billeteiros ya existentes en las máquinas PMR de Indra presentes en la red de METRO.

Durante la ejecución de los trabajos, el Adjudicatario será responsable de la custodia de los equipos que haya sido necesario desmontar para la realización de la misma. En caso de pérdida o deterioro, deberá sustituirlo por uno de las mismas características, sin coste para METRO.

## **9. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES**

### **9.1 CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y EQUIPOS**

Todos los materiales y/o equipos que se utilicen en la instalación 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 Adjudicatario 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 Adjudicatario 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 Adjudicatario 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.

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 Adjudicatario 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 Adjudicatario.

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 Adjudicatario.

En cualquier momento, la Dirección Facultativa podrá exigir al Adjudicatario comparar estos sistemas, materiales y/o equipos con los existentes en los almacenes de la Propiedad, 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 la Propiedad.

### **9.1.2 Fabricación de los materiales y equipos**

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

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

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

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

El Adjudicatario 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 Adjudicatario 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 Adjudicatario (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 Adjudicatario deberá disponer de todos los medios homologados y/o autorizados por la Propiedad, 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 Adjudicatario, así como la aceptación de los mismos, 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 Adjudicatario, 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.

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 Adjudicatario, 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 Adjudicatario, 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 Adjudicatario 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 Adjudicatario.

#### 9.1.4.2 Ensayos

El Adjudicatario 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 Adjudicatario 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.

Con la oferta se adjuntará, para cada uno de los equipos y materiales de entidad, la siguiente información:

- Normas bajo las cuales serán ensayados.
- Metodología y procedimientos de ensayos.
- Lugar de construcción y pruebas.
- Equipos y recursos dedicados.

Después de la firma del contrato, si procede, serán definidos conjuntamente entre Adjudicatario 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 Adjudicatario 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 Adjudicatario 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 Adjudicatario 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 Adjudicatario 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 Adjudicatario, 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 su resolución previo a la certificación final. 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.

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 Adjudicatario.

#### **9.4 PLAN DE CALIDAD**

El Licitador aportará en la oferta 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 Adjudicatario destinado en estas áreas, deberá tener la libertad adecuada para mantenerse crítico con su propio trabajo y la independencia suficiente como para rechazar los elementos que proceda, antes de ser ofrecida para la aceptación de la Dirección Facultativa y/o la Entidad Inspectora.

El Adjudicatario 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 DOCUMENTACIÓN FINAL

La documentación final deberá ser entregada por el Adjudicatario 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, etc.

### 9.5.1 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 terceros.

### 9.5.2 Documentación a entregar

El Adjudicatario 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 Adjudicatario 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 Adjudicatario 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 Adjudicatario 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 de los trabajos, se deberá realizar una definición conjunta de la misma acordada entre la Dirección Facultativa y el Adjudicatario.

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.
  - Inventario por máquina y localización, en el formato especificado por la Dirección Facultativa, de acuerdo al Gestor de Mantenimiento de la Propiedad.
- Protocolos de pruebas realizadas.
- Documentación legal (alta en industria, etc.)
- Plan de calidad
- Plan de Mantenimiento: Todos los trabajos inherentes al mantenimiento quedarán reflejados en el Plan General de Mantenimiento, documento base de todas las acciones a efectuar en el que se establecerán las condiciones en que se realizará el mantenimiento en su globalidad, tanto en lo referente al mantenimiento preventivo como el correctivo, de modo que se garantice la operatividad en el funcionamiento y en los objetivos estipulados:
  - Instalación tipo según la localización, incluyendo:
    - Planos que permitan la identificación de los distintos equipos y de los elementos que lo integran.
    - Esquemas de conexión de equipos.

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

### **9.5.3 Documentos especiales**

No aplica.

### **9.5.4 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 Adjudicatario 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**

Habrà que tener en cuenta que todas las actuaciones pertinentes serán realizadas sobre la arquitectura de las máquinas de venta de tipo METTA PMR, con las consiguientes particularidades que presenta.

En general, las características que deben tener los nuevos componentes a instalar serán las mismas o equivalentes a las de los actualmente instalados en la red de METRO en las máquinas PMR, el BNR MM V.19, y totalmente compatibles con estos. En particular, se solicita que:

- El módulo lector deberá poder gestionar el cambio en papel moneda.
- El escrow debe tener una capacidad para al menos 15 billetes.

Los trabajos para la sustitución de los actuales módulos del billeteero por los nuevos módulos con gestión de cambio podrían concretarse en:

- Vaciar el reciclador y recaudar la caja de recaudación del billeteero.
- Desmontar todo el conjunto billeteero.
- Desmontar la chapa soporte de las guías donde ve anclado todo el conjunto billeteero.
- Instalar la nueva chapa soporte a las guías donde se ancla todo el conjunto billeteero.
- Instalar nuevamente todo el conjunto billeteero, sustituyendo en ese momento el módulo principal de BNR MM V.19 por el nuevo BNR MMA o equivalente cien por cien compatible.
- Desmontar de la puerta la boquilla anti - vandálica del billeteero (ver figura 6).



*Figura 6 Boquilla (frontal actual)*

- Instalar la nueva chapa embellecedor del billeteero (ver figura 7).



*Figura 7 Billetero devolvedor BNR MMA*

- Puesta en servicio (ver figura 8 donde se aprecia cómo quedaría la parte frontal).



*Figura 8 Boquilla (con frontal reformado)*

Se aclara que el soporte de los raíles deslizantes (señalizado con una flecha blanca de la figura 9), ha de ser desplazado hacia atrás ya que el nuevo billetero es más largo (por incorporar la boquilla que llega hasta la puerta frontal y el actual no lo tiene).



*Figura 9 Soporte a cambiar.*

Cabe destacar que el adjudicatario dispondrá de una tarjeta de acceso a la máquina con nombre de usuario y contraseña. Además, realizará las actuaciones pertinentes según los procedimientos establecidos, aplicando las normas de seguridad correspondientes y sin ser acompañado por personal de METRO.

## 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 Adjudicatario, 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 Adjudicatario, de los vicios o defectos que se manifestasen durante el uso normal de las instalaciones, debiendo el Adjudicatario 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.
- En el caso de que, a criterio del Adjudicatario, 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 Adjudicatario 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 éste 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 Adjudicatario; 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 la Propiedad, 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 Adjudicatario. 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 Adjudicatario.
- Una vez el Adjudicatario 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 Adjudicatario 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 Adjudicatario 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 Adjudicatario emplee para determinar si dicha reparación está cubierta por la garantía.

## **11.4 NIVELES DE SERVICIO**

La calidad del servicio durante el periodo de garantía quedará determinada mediante los parámetros definidos a continuación.

El Adjudicatario queda obligado a conseguir los niveles de servicio establecidos por Metro de Madrid.

Con objeto de establecer una métrica que permita evaluar y analizar la calidad del mantenimiento realizado durante el periodo de garantía, se establecen los indicadores siguientes.

#### 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 incidencias medida en horas (MTBF). Estos valores se calcularán para el conjunto de equipos homogéneos objeto del Contrato por periodos naturales de un mes.

Para su cálculo se empleará la siguiente expresión:

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

donde:

*ttf* = tiempo teórico (horario de servicio) de funcionamiento en horas

*tpmc* = tiempo de parada por mantenimiento correctivo en horas

*tpmp* = tiempo de parada por mantenimiento preventivo en horas

*tpmpsc* = tiempo de parada por mantenimiento preventivos / condición en horas

*tpmr* = tiempo de parada por mantenimiento reglamentario en horas

*stct* = solicitudes de trabajo de correctivo terminadas

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 durante el periodo de garantía se han establecido rangos de valoración para las ratios de Fiabilidad (F), Tiempo de Resolución (Tresol) y Tiempo de Respuesta (Tresp).

Considerando que el objeto de este pliego no supone una modificación sustancial de los componentes mecánicos de una máquina automática, las ratios de Fiabilidad exigidos hacen referencia exclusivamente al billeteo devolvedor (y no al conjunto global de la máquina), y se establecen en los siguientes valores:

- Tiempo de respuesta: 3,5 horas (máximo).
- Tiempo de resolución: 5 horas (máximo).
- Fiabilidad técnica: 800 horas (mínimo).

Cabe destacar que, en ningún caso, los nuevos componentes instalados pueden disminuir la Fiabilidad global que actualmente tienen las máquinas automáticas.

Las ratios de Tiempo de respuesta y Tiempo de resolución se medirán sobre los trabajos realizados por el adjudicatario en relación a la atención de las incidencias cubiertas por esta garantía.

#### **11.5 SEGUIMIENTO DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA**

El Adjudicatario deberá proporcionar en su oferta técnica el MTBF (tasa media de tiempo entre fallos medida en horas) de sus equipos. 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 Adjudicatario y entre cuyos motivos habituales están, orientativamente, los siguientes:

- Incorporación de nuevos equipos ajenos al Adjudicatario.
- Formación profesional.

- Mal uso, trato indebido o vandalismo.
- Cualquier otra paralización de naturaleza semejante, no imputable al Adjudicatario.

Se realizará por parte del Adjudicatario 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 Adjudicatario se obliga contractualmente a informar por escrito a La Propiedad 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 la Propiedad 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 Adjudicatario:

- 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. OBLIGATORIEDAD SUBSIDIARIA DEL ADJUDICATARIO 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 adjudicatario se produjera un perjuicio a terceros, el adjudicatario 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 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 adjudicatario.

### 13. PLANIFICACIÓN

Teniendo en cuenta todos los trabajos descritos en el presente PPT, METRO fija un plazo para la ejecución de los mismos, incluidas las pruebas de recepción, de **CINCO MESES (5)**.

En las ofertas se indicará, no obstante, un plan de trabajos 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.

### 14. RESUMEN DE PRESUPUESTOS

#### 14.1 INSTALACIÓN DE LOS BILLETEROS

<i>Unidades</i>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Número de Unidades</b>	<b>TOTAL</b>
Retirada del módulo lector del billeteo actual (BNR MM V.19) e instalación del módulo lector del billeteo con devolución en papel moneda (BNR MMA). Chapas y ajustes metálicos. Puesta en Servicio y pruebas. Documentación, formación y garantía.	5.248,14 €	14	73.473,96
<b>TOTAL</b>			<b>73.473,96 €</b>

#### 14.2 RESUMEN

Costes directos (CD)	72.033,29 €
Costes indirectos (CI) (2%)	1.440,67 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>73.473,96 €</b>
Gastos Generales (9%)	6.612,66 €
Beneficio Industrial (6%)	4.408,44 €
<b>PRESUPUESTO EJECUCIÓN CONTRATA</b>	<b>84.495,06 €</b>
I.V.A. (21%)	17.743,96 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>102.239,02 €</b>

## 15. REVISIÓN DE PRECIOS

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

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONJUNTO LECTOR DE BILLETES CON DEVOLVEDOR EN  
MÁQUINAS DE VENTA PMR DE INDRA**

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

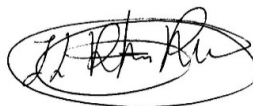
Madrid, febrero de 2021

**DIRECTOR DEL PROYECTO:**



**D. Fco. Javier Jiménez Sanz**

**AUTOR DEL PROYECTO:**



**D. José Luis Roche Ruiz**

**DIRECTOR TÉCNICO**



**D. Dionisio Izquierdo Bravo**