

# **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

## **SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE UNA FUENTE DE ALIMENTACIÓN PARA MOTORES AUXILIARES FERROVIARIOS EN LAS INSTALACIONES DEL TALLER INTEGRAL DE REPARACIONES (TIR) DE METRO DE MADRID S.A.**

**CODIGO: 04**



**División de Material Móvil**  
**Área de Mantenimiento de Material Móvil**  
Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales

# ÍNDICE

1	OBJETO .....	3
2	ALCANCE.....	3
3	CONDICIONES DE SERVICIO.....	4
4	LÍMITES DE SUMINISTRO.....	5
5	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO.....	6
5.1	OPERACIONES A REALIZAR.....	6
5.2	CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	7
5.2.1	Requisitos principales.....	7
5.2.2	Mantenimiento y calibración .....	10
5.2.3	Control de ruido .....	10
5.2.4	Iluminación .....	11
5.2.5	Pintura .....	11
5.2.6	Identificaciones .....	11
5.2.7	Placa de características .....	12
5.2.8	Otros requisitos .....	12
5.3	CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS .....	12
5.3.1	Requerimientos de seguridad .....	12
6	ENSAYOS Y PRUEBAS.....	14
6.1	PRUEBAS EN FÁBRICA (FAT).....	14
6.2	PRUEBAS EN PLANTA (COMMISSIONING y SAT).....	14
7	FORMACIÓN .....	15
8	DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN .....	15
9	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....	17
10	REPUESTOS.....	19
11	GARANTÍA.....	19

## 1 OBJETO

El objeto del presente Pliego es definir los requisitos y características técnicas mínimas para la **contratación del diseño, fabricación, pruebas, preparación para transporte, transporte, montaje, instalación, puesta en servicio a plena satisfacción y pruebas finales de recepción de una (1) fuente de alimentación para motores auxiliares ferroviarios** a instalar en el Taller Integral de Reparaciones (en adelante T.I.R.) de Metro de Madrid, S.A. (en adelante METRO). El equipo deberá ser diseñado para alimentar los motores, proteger frente a defectos eléctricos, medir el consumo y mostrar la información de funcionamiento de los distintos tipos de motores auxiliares de las distintas series del Material Móvil de la red de METRO.

## 2 ALCANCE

El contrato debe ser “llave en mano” y su alcance deberá contemplar:

- El diseño, fabricación, pruebas (FAT), preparación para transporte, transporte, descarga, suministro, montaje, instalación, puesta en servicio, pruebas finales de recepción (commissioning y SAT), formación y todas las demás actuaciones necesarias para la completa implantación de la fuente de alimentación de motores auxiliares ferroviarios, incluyendo las que se indican en el apartado 4 LÍMITES DE SUMINISTRO del presente PPT.
- Suministro de los cableados necesarios para conectar los diversos motores auxiliares a la fuente de alimentación. En la medida de lo posible, los conectores de los cableados deberán estar libres de Cadmio (Cd).
- El suministro de un juego de repuestos para el mantenimiento correctivo y preventivo del equipo para un periodo de cinco (5) años.
- El suministro de un juego de cualquier utillaje o herramienta especial, en caso de existir, necesario para el montaje, desmontaje, mantenimiento, revisiones y reparaciones de cualquiera de los equipos o componentes de su suministro y para la calibración de la máquina.
- El suministro de los elementos y/o patrones de calibrado especiales, si es que esta operación fuera necesaria, incluyendo para dichos elementos y/o patrones de su correspondiente certificado de calibración según requerimientos de la norma **UNE-EN ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de**

**ensayo y calibración o equivalente.** Dichos elementos y/o patrones de calibrado especiales deberán disponer de número de serie.

- Disposición de los medios materiales y humanos necesarios para todas las operaciones de transporte y descarga necesarias, desde y con destino, a las dependencias de Metro de Madrid.
- Todo suministro (equipo, accesorios, útiles, herramientas especiales...), instalación y puesta en servicio relativo a las medidas de prevención, protección, advertencias y cuantas disposiciones adicionales se requieran para asegurar los requisitos esenciales de seguridad y salud de las máquinas marcados por el **Real Decreto 1644/2008**, de 10 de octubre, del Ministerio de la Presidencia por el que se establecen las normas para la **comercialización y puesta en servicio de las máquinas (Certificación de conformidad CE según directiva de Máquina 2006/42/CE) o equivalente.**
- El equipo deberá cumplir con todas las normativas del apartado 8, en el que se incluye también la certificación en cuanto al Anexo I y II del RD1215/1997. El CONTRATISTA deberá entregar todos los certificados de cumplimiento de las normativas especificadas. El contratista deberá justificar la aplicación de las normativas. En caso de que se detecte un incumplimiento de algún punto de las normativas aplicables, el CONTRATISTA deberá modificar el equipo para que cumpla dicha normativa.
- Documentación. A título enunciativo, pero no limitativo: planos, informes, manuales, libros de instrucciones de uso y de mantenimiento (incluyendo procedimientos de calibración), procedimientos, protocolos, herramientas especiales y demás documentación especificada en el apartado 9 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA. Toda la documentación que se entregue deberá estar en castellano, incluida la información de las placas de características, etiquetas, esquemas, planos, manuales, catálogo de repuestos, documentos para la formación, etc.
- Todas otras actuaciones no mencionadas anteriormente que sean necesarias para la explotación y mantenimiento de la fuente de alimentación por parte del personal del SMTC.

### 3 CONDICIONES DE SERVICIO

El equipamiento deberá estar dimensionado para las condiciones de servicio en las que funcionará:

- Situación: Nave del T.I.R. del recinto de Canillejas.
- Condiciones ambientales: Los márgenes de temperatura ambiente entre los que podrá trabajar la máquina serán entre 0º y +50ºC. La humedad relativa (H.R.) será del 40 % ± 10% de H.R. El equipo suministrado operará en el interior de la nave del T.I.R.
- Suministro eléctrico disponible: Suministro trifásico (Fase-fase) 400 V – 50 Hz y monofásico (fase-neutro) 240 V – 50 Hz. Neutro y toma de tierra.

## 4 LÍMITES DE SUMINISTRO

El equipo fabricado se instalará en las dependencias del T.I.R. de METRO, situado en la calle Néctar, 44 de Madrid.

A disposición del CONTRATISTA se situarán, en puntos cercanos a la ubicación de la máquina, a no más de 10 metros, las tomas para la acometida eléctrica, incluida la toma a tierra, necesarias para su funcionamiento.

Serán competencia del CONTRATISTA y entrarán dentro del alcance del Contrato:

- Todas las instalaciones y actuaciones complementarias que se necesiten desde los puntos de suministro al equipo (bornes de conexión en cuadros eléctricos, conexión a la red neumática del T.I.R., conexión a la red hidráulica, bandejas de rejilla tipo Rejiband con todos los soportes y accesorios necesarios, etc.), incluyendo mangueras, cableados y protecciones eléctricas de cabecera en el cuadro de fuerza y locales en el propio equipo.
- Las protecciones deberán ser superinmunizadas.
- Si bajo requerimiento de Metro, la conexión del equipo se realizara finalmente en la blindobarra existente (3P+N+T), será responsabilidad del contratista el suministro e instalación de la caja de conexiones a ésta donde irán alojadas las correspondientes protecciones.
- Tuberías de canalizaciones de cableado necesarias de plástico, auto-extinguible, no emisor de gases tóxicos y libre de halógenos, con p.p. de elementos de suportación y de conexión.
- La provisión del transporte de cualquier material, pieza, conjunto o componente, desde el T.I.R. hasta sus instalaciones, y a la inversa, en caso de que el CONTRATISTA lo requiriese. METRO se reserva el derecho a solicitar la devolución inmediata de este

equipamiento en caso de ser requerido por el mismo. Cualquier daño sufrido por los equipos en el transporte provisto por el CONTRATISTA o en su manipulación será repercutido a éste.

- Cualquier elemento o puntos para el izado necesarios para la descarga, transporte y manipulación del equipo dentro del taller. El contratista deberá incluir entre la documentación a entregar, el manual de izado y transporte.
- Cualquier otra actuación complementaria, que sea necesaria para el funcionamiento de las máquinas.

METRO pone a disposición de los oferentes el poder realizar una visita a las instalaciones del T.I.R. de Canillejas para analizar la situación y ubicación prevista del equipo.

## 5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO

La fuente de alimentación deberá diseñarse para poder alimentar eléctricamente, proteger frente a defectos eléctricos y medir el consumo de los diferentes motores auxiliares de Metro de Madrid.

Se podrá seleccionar y variar en cualquier momento la tensión, la corriente de protección y la frecuencia aplicada a cada tipo de motor auxiliar. Esto se realizará de **forma manual** por el operario mediante variadores.

### 5.1 OPERACIONES A REALIZAR

La fuente de alimentación deberá diseñarse para realizar las siguientes operaciones listadas a continuación sobre los motores auxiliares especificados en el apartado 5.2.1 Requisitos principales:

- Se podrá medir el consumo de los motores auxiliares alimentados.
- Se podrá variar la tensión de alimentación y la frecuencia en cualquier momento para comprobar que el motor funciona.
- Se podrá variar la corriente de protección frente a sobreconsumos para cada tipo de motor. Esta protección deberá tener en cuenta el pico de arranque del motor.
- Se podrán visualizar los valores de tensión, frecuencia y corriente del motor en digital. Para los motores trifásicos, el valor de corriente se podrá visualizar para cada una de las fases.

## 5.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

En el equipo estará compuesto por una fuente de alimentación, una superficie de apoyo de motores auxiliares de pequeñas dimensiones y todos los demás elementos descritos a continuación.

La fuente de alimentación se utilizará exclusivamente para realizar las comprobaciones de funcionamiento de los motores auxiliares de forma manual. Es decir, el usuario controlará la aplicación del voltaje, frecuencia y la protección frente a sobrecorriente, aumentándolo o disminuyéndolo para cada tipo de motor auxiliar a probar. Solo se podrá alimentar un único motor auxiliar a la vez.

### 5.2.1 *Requisitos principales*

Los requerimientos principales asociados a este equipo serán los siguientes:

1. El equipo contará con un panel de control, desde el que se controlará la aplicación de tensión y frecuencia, una superficie de trabajo donde se colocarán los motores auxiliares a probar y un área donde colocar los motores auxiliares de grandes dimensiones. El oferente será el que establezca la distribución de los elementos que componen el equipo, describiendo la propuesta en la oferta.
2. Dimensiones: El espacio para colocar motores auxiliares no deberá superar las siguientes dimensiones (Longitud x Ancho): 4000 x 3000 mm. Dentro de dicho dimensionamiento se incluyen las superficies de trabajo y sujeción de motores, los espacios necesarios para posicionar los motores auxiliares de mayor tamaño (para estimar el dimensionamiento necesario, estos motores se transportan en palets europeos de 1200 x 800mm), así como todos los espacios necesarios para el almacenamiento de todos los útiles y accesorios suministrados, así como los incluidos en el apartado 5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO.
3. El panel de control tendrá ruedas pivotantes con freno para poder moverlo ligeramente durante las operaciones de limpieza de la zona.
4. El equipo deberá tener integrada una fuente de alimentación que alimente a motores de corriente alterna y motores de corriente continua. Las características mínimas de la fuente de alimentación serán las siguientes:

- Tensión regulable de 0 - 400 V

- Frecuencia regulable de 0 - 100 Hz
  - Corriente consumida podrá estar entre 0 – 40 A.
5. Para algunos de los motores auxiliares, el equipo deberá convertir la tensión alterna procedente de la alimentación del taller en una tensión continua. La conexión a la alimentación del taller será fija (conectada a cuadro eléctrico).
  6. La tensión y la frecuencia podrán variarse antes y durante la prueba de los motores auxiliares, a través de los correspondientes variadores instalados en la bancada. Se podrán visualizar todos los parámetros en digital. Para los motores trifásicos, el valor de corriente se podrá visualizar para cada una de las fases.
  7. Se suministrará junto con el equipo todo el cableado, terminales de anillo y resto de componentes necesarios para la conexión de los motores auxiliares a la fuente de alimentación. La longitud mínima del cableado será de **3 metros**.
  8. Se integrarán en el equipo 2 tomas eléctricas tipo F (2P+T - 220 Vac) con interruptores y con protección contra sobretensiones, para conectar pequeñas herramientas. Estas tomas estarán situadas cerca de las zonas donde se colocarán los motores auxiliares y quedarán accesibles para su uso en cualquier momento.



**Figura 1. Ejemplo de toma eléctrica tipo F con interruptores.**

9. Las superficies de trabajo tendrán una altura con respecto al suelo de **900 mm**. Servirán para apoyar algunos motores auxiliares que se conectarán a la fuente de alimentación del equipo. Los motores auxiliares de grandes dimensiones se colocarán en las proximidades de las superficies de trabajo. Se deberá tener en cuenta que la colocación de los motores en la bancada se podrá realizar con puente grúa.
10. Las superficies de trabajo permitirán la colocación de motores auxiliares con distintas geometrías:
  - Motores con base. Estos motores pueden tener diferentes tamaños y cuentan con una base con 4 orificios para su sujeción. La superficie de trabajo del equipo



deberá contar con dos carriles, uno en el eje X y otro en el eje Y, para el posicionamiento de tornillos para anclar los motores con base en, al menos, tres de sus puntos.



**Figura 2. Ejemplo de motor con base.**

Estos motores tienen las siguientes dimensiones máximas y mínimas:

- Motores circulares. Para estos motores, la superficie de trabajo deberá tener un orificio con unos nervios a una determinada profundidad de forma que los motores se coloquen en vertical y el ventilador apoye los nervios. Estos nervios también deberán permitira la ventilación.



**Figura 3. Ejemplos de motor circular.**

- Motores con partes móviles sin protección. Estos motores se colocarán en una bancada existente con protección, por lo que no será necesario su suministro. Se deberá tener en cuenta sus dimensiones para la distribución de los componentes del equipo. En la certificación RD 1215 / 1997 Anexo I y Anexo II se deberá incluir esta bancada.

11. Además, se podrán integrar en la superficie de trabajo todas las sujeciones adicionales del motor a la misma, como cinchas de agarre o soluciones similares, de forma que el motor quede bien sujeto y se minimicen los riesgos de seguridad. La solución de sujeción de motores deberá ser previamente validada por Metro.
12. Las superficies de trabajo contarán con una goma aislante que proteja al operario eléctricamente y, además, sirva para amortiguar las vibraciones de los motores auxiliares pequeños que se coloquen encima.
13. Las superficies de trabajo donde se colocarán los motores auxiliares deben tener orificios en su parte inferior de forma que se puedan reubicar con el uso de una apiladora o carretilla industrial.

### **5.2.2 Mantenimiento y calibración**

Se deberá suministrar un juego de cualquier utillaje o herramienta especial, en caso de existir, necesario para el montaje, desmontaje, mantenimiento, revisiones y reparaciones de cualquiera de los equipos o componentes de su suministro y para la calibración de la máquina.

Se aportará el plan de mantenimiento periódico con sus consistencias y periodicidades, incluyendo el mantenimiento legal, en caso de que aplique, así como el plan de calibración aplicables a sus productos de acuerdo con la normativa.

Se deberá diseñar el equipo de tal forma que requiera el menor número de operaciones de mantenimiento y calibración posibles. Además, se valorará que el tiempo entre mantenimientos o calibraciones sea el máximo posible, debiendo incluso de indicar la periodicidad de mantenimiento y calibración ajustada a horas de funcionamiento real de la máquina.

Todos los elementos del equipo que requieran ajustes o revisiones periódicas de mantenimiento o sean susceptibles a ser reemplazados por el uso deberán estar en un lugar accesible.

### **5.2.3 Control de ruido**

Los equipos y sistemas mecánicos deberán ser diseñados de forma que el ruido máximo transmitido por los sistemas no supere el admisible por el **RD 286/2006**, sobre la **protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido o equivalente**.

El ruido medido en la **zona de uso del panel de control**, deberá ser como máximo de **78dB(A)**.

#### **5.2.4 Iluminación**

Las zonas del equipo donde el operario trabaje deberán estar correctamente iluminadas conforme al **RD 486/1997**, por el que se establecen **las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo**. Debiendo el CONTRATISTA añadir la iluminación que necesite el equipo para que se cumpla el nivel mínimo de iluminación en las siguientes zonas, según el tipo de tarea a realizar:

- Interior de los cuadros eléctricos. La intensidad mínima de luz en esta zona deberá ser de **300 luxes**.
- Zona del panel de control. La intensidad mínima de luz en esta zona deberá ser de **300 luxes**.
- Zona colocación de motores auxiliares. La intensidad mínima de luz en esta zona deberá ser de **300 luxes**.

La iluminación debe ser LED, con luz neutra entre 2700 y 4000K. La iluminación de cada zona debe poderse encender y apagar mediante interruptores independientes.

Se deberá tener en consideración que no se generen brillos o reflejos indeseados que impidan al operario visualizar los displays digitales mientras se utiliza el equipo.

#### **5.2.5 Pintura**

La limpieza, preparación y pintado deberá realizarse de acuerdo con los requisitos en los que prestarán servicio.

#### **5.2.6 Identificaciones**

Todos los útiles y accesorios suministrados con el equipo deberán identificarse con un código de identificación. Este código lo definirá Metro.

### **5.2.7 Placa de características**

Las placas de características deberán fijarse en el equipo y en aquellos componentes que debido a sus características así lo requieran.

En caso de no poder fijar una placa de características debido, por ejemplo, a que no haya espacio para su colocación, se deberá grabar esta información directamente sobre el equipo.

### **5.2.8 Otros requisitos**

1. El equipo incorporará los habitáculos necesarios para contener los diversos utillajes y herramientas especiales fabricados para el uso, mantenimiento y calibración del mismo, de forma que queden protegidos bajo llave cuando no se estén utilizando. También deberá disponer de los habitáculos o lugares adecuados para almacenar el cableado suministrado para conectar los motores al equipo.
2. El tipo de protección mínima de los diversos elementos será IP-54, debiendo en cualquier caso respetarse lo establecido por la legislación vigente.
3. Todos los riesgos de manipulación, operativos y potenciales de los equipos se identificarán con etiquetas de advertencia en castellano.
4. Se integrarán indicadores luminosos que indiquen de errores o avisos durante la utilización de la máquina. Se indicará si disponen de indicadores sonoros de advertencia o error.

## **5.3 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS**

### **5.3.1 Requerimientos de seguridad**

El equipo deberá disponer de los sistemas de seguridad y protección necesarios, que cumplan con los requerimientos de las normativas que apliquen, definidas en el apartado 8 DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN. En caso de ser necesario adaptar el equipo para el cumplimiento de cualquier normativa, incluido el RD1215/97 anexo I y II, será responsabilidad del contratista su adaptación.

En todo caso, el oferente deberá detallar en su oferta para los contratos basados los sistemas de seguridad que posee el equipo.

#### **5.3.1.1 Protecciones**

El equipo debe de disponer, como mínimo, de las siguientes protecciones:

- Bloqueo del equipo por ausencia de fase y por tensión de alimentación del equipo inferior a 300Vac.
- Protección frente a sobrecarga térmica y cortocircuitos. Esta protección podrá regularse para cada tipo de motor a alimentar. El parámetro de configuración será la corriente nominal del equipo, de forma que la fuente de alimentación calcule y permita el pico de arranque si bloquear por sobreconsumo.
- Salidas con protección térmica.
- Seccionador fusible de acometida en posición desconectado que garantice la ausencia de cualquier tipo de tensión en el armario y en el motor a probar. Solamente en esta posición se permitirán manipulaciones del motor a probar.
- Filtro de compatibilidad electromagnética del conjunto.
- Micro de desconexión ante apertura de la puerta armario eléctrico.
- Seccionador de puesta a tierra del equipo.
- Interruptor general de puesta en servicio.
- Vigilancia ausencia de fases de alimentación.
- Descarga automática de capacidad.
- La puesta en marcha de la máquina sólo será posible cuando estén garantizadas las condiciones de seguridad para las personas y para la propia máquina.
- Si la parada de la máquina se produce por la actuación de un sistema de protección, la nueva puesta en marcha sólo será posible después de restablecidas las condiciones de seguridad y previo accionamiento del órgano que ordena la puesta en marcha.
- La acción mantenida sobre los órganos de puesta en marcha, no debe en ningún caso oponerse a las órdenes de parada.

#### 5.3.1.2 Protecciones frente a proyecciones

En caso de que las normativas así lo exijan o los riesgos así lo requieran, se integrará en el equipo una protección frente a posibles proyecciones de los motores auxiliares, pudiendo ser una protección perimetral de rejilla, pantalla o similar.

Esta protección servirá para que los operarios que se encuentren cerca del equipo o en la zona de uso del panel de control se encuentren siempre protegidos durante el funcionamiento del mismo.

El acceso a las bancadas donde se colocan los motores auxiliares pequeños o a la zona donde se colocan los motores auxiliares de grandes dimensiones deberá realizarse teniendo en cuenta que los motores de grandes dimensiones se introducirán con carretilla y el resto de motores se introducirán de manera manual por el operario.

## **6 ENSAYOS Y PRUEBAS**

### **6.1 PRUEBAS EN FÁBRICA (FAT)**

Después de la fabricación, el equipo deberá ser probado y verificado por el fabricante antes de su envío para asegurar que sus características están de acuerdo con la especificación técnica.

El CONTRATISTA enviará por escrito a METRO y/o a la Asistencia Técnica un protocolo con la relación de controles, inspecciones y pruebas a realizar para la supervisión, revisión y aceptación de las pruebas FAT.

En caso de un FAT no apto, el contratista deberá solventar con anterioridad al envío las incidencias detectadas.

### **6.2 PRUEBAS EN PLANTA (COMMISSIONING y SAT)**

Una vez finalizada la instalación del equipo, el CONTRATISTA llevará a cabo una puesta en servicio (COMMISSIONING) para comprobar el correcto funcionamiento del mismo y el cumplimiento de las garantías establecidas en las instalaciones de Metro. En esta puesta en servicio, se comprobará la correcta instalación de la fuente de alimentación.

Una vez llevada a cabo la puesta en marcha (COMMISSIONING), se realizarán unas pruebas en Metro (SAT).

El CONTRATISTA enviará por escrito a METRO y/o a la Asistencia Técnica un protocolo con la relación de controles, inspecciones y pruebas a realizar para la supervisión, revisión y aceptación de las pruebas SAT y commissioning. El método de prueba estará de acuerdo con los procedimientos recogidos en los reglamentos, códigos y normas aplicables.

Para que el equipo pueda ser aceptado y darse por terminado, será necesario que el contratista lo certifique, a través de una empresa acreditada por la ENAC, según los Anexos I y II del RD

1215/1997. El contratista se hará cargo de las modificaciones que haya que realizarle al equipo para cumplir con las normativas que se le apliquen, incluido el RD 1215.

## 7 FORMACIÓN

La formación será presencial y en castellano para administradores, usuarios, mantenedores y personal del departamento de calibración. Los cursos para los diferentes perfiles deberán ser completamente diferenciados y con un carácter eminentemente práctico. Para cada asistente al curso se deberá aportar documentación adecuada y orientada al contenido de cada curso.

- Al finalizar los cursos de formación, el suministrador emitirá un documento individualizado (diploma o certificado) y colectivo que certifique su realización y asistencia al mismo.

## 8 DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN

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 equipo deberá fabricarse y certificarse en conformidad a la siguiente normativa aplicable:

- Deberá certificarse con CE y diseñarse y fabricarse de acuerdo con las siguientes Directivas:
  - Directiva Europea sobre Maquinaria 2006/42/CE, cuya transposición al derecho interno español se realiza a través del **RD 1644/2008 de Comercialización y Puesta en Servicio de las máquinas**. En caso de que el nuevo equipo se suministre a partir del 14 de enero de 2027, el reglamento de aplicación sería el **Reglamento (UE) 2023/1230**, de 14 de junio de 2023, relativo a las máquinas, que sustituye a la directiva 2006/42/CE.
  - En materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión, deberán ajustarse en lo dispuesto en la Directiva Europea de bajo voltaje 2014/35/UE cuya transposición al derecho interno español se realiza a través del **RD 187/2016**, de 6 de mayo, por el que

se regulan **las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.**

- En materia de compatibilidad electromagnética deberán ajustarse en lo dispuesto en la Directiva Europea sobre la Compatibilidad Electromagnética 2014/30/UE cuya transposición al derecho interno español se realiza a través del **RD 186/2016**, de 6 de mayo, por el que se regula **la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.**
- En materia de Seguridad de las máquinas deberán ajustarse en lo dispuesto en las normas:
  - **UNE-EN ISO 12100:2012 Seguridad de las máquinas o equivalente. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.**
  - **UNE-EN ISO 13849:2016 Seguridad de las máquinas o equivalente. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño.**
  - **UNE-EN ISO 60204-1:2019 Seguridad de las máquinas o equivalente. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales..**
- Se debe cumplir y entregar el certificado de calibración de elementos y/o patrones de calibrado según requerimientos de la norma **UNE-EN ISO/IEC 17025:2017 o equivalente Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.**
- El CONTRATISTA deberá certificar el conjunto conforme al Anexo I y II del **RD 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.** Esta certificación correrá a cargo del CONTRATISTA y deberá realizarla una empresa acreditada por ENAC. Deberán entregarse a Metro los informes y certificados emitidos por la empresa acreditada y será responsabilidad del CONTRATISTA solventar las incidencias detectadas durante el proceso de certificación.
- Los cables eléctricos a utilizar serán de alta seguridad (siglas AS), adecuados para su instalación en locales de pública concurrencia (ITC-BT-28) según los siguientes estándares:





- Adicionalmente a la aplicación de la normativa expuesta en los puntos anteriores y diferentes reseñas a normativa realizada a lo largo de este PPT, el equipo deberá estar conforme a cualquier normativa, disposición legal o reglamentaria que les fuera de aplicación.

El oferente deberá indicar cualquier diferencia existente entre este Pliego y sus códigos y normas de referencia. En caso de desacuerdo entre los requisitos citados en este Pliego y los códigos y normas aplicables, o con la reglamentación española, se aplicará el criterio más restrictivo con necesidad de comunicación por escrito a METRO.

El CONTRATISTA deberá entregar todos los certificados de cumplimiento de las normativas anteriormente especificadas en castellano. En caso de que se detecte un incumplimiento de algún punto de las normativas, el CONTRATISTA deberá modificar el equipo para que cumpla con la normativa aplicable.

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

## 9 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Se indica a continuación, de forma no limitativa, la documentación en castellano a entregar con carácter posterior a la adjudicación.

- Planos definitivos de la obra civil, si la hubiera.

- Especificaciones técnicas definitivas. En la especificación técnica de la máquina debe incluirse la Evaluación de Riesgos de la misma, con las inclusiones siguientes:
  - Los requisitos esenciales de seguridad y salud de aplicación a la máquina.
  - Medidas preventivas para reducir riesgos.
- Ficha técnica (información sobre voltaje, intensidades, frecuencias, etc.).
- Plano detallado del equipo.
- Manual de operación y descripción del funcionamiento.
- Instrucciones de seguridad y precauciones específicas.
- Plan de mantenimiento y de calibración. El plan de mantenimiento deberá incluir las revisiones periódicas a realizar sobre el equipo cuyo mantenimiento legal sea de obligado cumplimiento.
- Manual de instalación.
- Manual de izado y transporte del equipo dentro del taller
- Procedimientos de pruebas en fábrica (FAT), y en destino final (SAT, commissioning).
- Planos del equipo y de los accesorios en 2D en formato .CAD y .pdf y 3D en formato .stp. final.
- Esquemas eléctricos y de control.
- Documentación de controles, comprobaciones y verificaciones.
- Interfaces finales (necesidades de suministro eléctrico).
- Certificados de calibración de todos los componentes que apliquen.
- Documentación de mantenimiento legal de la máquina (reglamentaciones de ámbito estatal o autonómico, periodicidades, consistencias y gestiones administrativas a formalizar en cada caso).
- Esquemas de los subconjuntos mecánicos con nomenclaturas.
- Catálogos comerciales de los aparatos y equipamiento instalado en el equipo.
- Listado de herramientas especiales y útiles suministrados con el equipo.
- Como documentación a aportar referente al marcado CE se exigirá la entrega de la siguiente documentación:

- Expediente Técnico del producto según exigencias incluidas en el Anexo VII parte A del RD 1644/2008.
  - Declaración de Conformidad CE emitida y firmada por el fabricante.
- Homologaciones.
  - Todos los certificados necesarios para el uso del equipo.
  - Certificado según el RD 1215/1997 anexo I y II, así como los informes de evaluación del organismo acreditado por ENAC donde se recoja la información de las inspecciones y análisis de riesgos del equipo, así como de los accesorios y útiles.

**Conviene señalar que la entrega de documentación técnica será condición necesaria para formalizar la Recepción Definitiva.**

## **10 REPUESTOS**

El Contratista aportará una lista de los repuestos recomendados para las operaciones de mantenimiento correctivo y preventivo para un período de cinco (5) años. Por otro lado, el fabricante se comprometerá a mantener la disponibilidad de los repuestos por un período no inferior a 10 años.

El CONTRATISTA deberá suministrar un juego de repuestos para el mantenimiento correctivo y preventivo del equipo para un periodo de cinco (5) años.

## **11 GARANTÍA**

**Periodo de garantía.** El Contratista garantizará el cumplimiento de todas las características ofertadas durante un tiempo que nunca será inferior a dos (2) años. Este periodo comenzará a contarse desde la finalización satisfactoria de la recepción provisional en instalaciones de METRO DE MADRID, S.A.