

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
ACUERDO MARCO PARA TRABAJOS DE
INSTALACIÓN DE TORNOS DE FOSO DE
MATERIAL MÓVIL - LOTE 1 TORNOS DE
FOSO-**



INDICE

1	OBJETO	2
2	ALCANCE DEL ACUERDO MARCO	3
3	OBRA CIVIL	4
4	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES	5
5	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS SUBSISTEMAS	7
5.1	Equipo de Elevación, Accionamiento y Flotación de la Rueda	7
5.2	Dispositivo de precarga.	7
5.3	Carros Portaherramientas.	8
5.4	Iluminación del puesto de trabajo.	9
5.5	Topes Laterales.	9
5.6	Carril móvil.	10
5.7	Sonda de Medida en Cabeza de Torno.	10
5.8	Medidor continuo de diámetro.	10
5.9	Sistema de Diagnóstico de Averías.....	11
5.10	Hardware y Software de Gestión.....	12
5.11	Sistema de alimentación ininterrumpida (SAIs).	13
5.12	Instalación de tratamiento de viruta.	13
5.13	Eje Patrón.....	14
5.14	Carros de Arrastre.....	14
5.15	Extractor de humos.....	15
6	ELEMENTOS DE SEGURIDAD	16
7	OTRAS CONSIDERACIONES DE LOS EQUIPOS A SUMINISTRAR	16
8	REPUESTOS PARA EL MANTENIMIENTO	17
9	otros alcances DEL SUMINISTRO.....	18
9.1	Alimentación eléctrica.	18
9.2	Instalación neumática.....	18
10	DESARROLLOS SOFTWARE	18
11	FORMACIÓN	19
12	NORMATIVA APLICABLE	20
13	UBICACIONES	20
14	ENSAYOS Y PRUEBAS	21
15	EXIGENCIAS MEDIO AMBIENTALES Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS.....	22
16	FORMACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS.....	23

17	ECONOMÍA CIRCULAR	24
18	ENTREGA DE GAMAS DE MANTENIMIENTO E INSTRUCCIONES OPERATIVAS PREVENTIVAS	24
19	CONSIDERACIONES GENERALES.....	24

1 OBJETO

El objeto del acuerdo marco es la selección de contratistas a través de la firma de un Acuerdo Marco para la realización de trabajos para la instalación de tornos de foso de material móvil incluyendo la obra civil, diseño, suministro e instalación de tornos de foso con instalación motriz en vía en Talleres de Mantenimiento del Área de Mantenimiento de Material Móvil de Metro de Madrid.

El equipamiento a suministrar, junto con los tornos de foso ya existentes, irá destinado a realizar los trabajos de mantenimiento de rodadura necesarios para las tareas de mantenimiento de las distintas series de material móvil llevadas a cabo por los Servicios de Mantenimiento de Talleres Centrales y Ciclo Corto de Metro de Madrid.

Las actuaciones se realizarán en todo caso bajo la supervisión e inspección de los técnicos de METRO que se indiquen en cada contrato basado del Acuerdo Marco.

2 ALCANCE DEL ACUERDO MARCO

Las especificaciones concretas de los tornos de foso se definirán a nivel de detalle para los contratos basados del Acuerdo. No obstante, a continuación, se indican, de forma orientativa, actividades que podrían solicitarse:

- Todas las actuaciones necesarias para la completa implantación de los equipos.
- El diseño y fabricación de la máquina y las pruebas necesarias en fábrica.
- La preparación para transporte, el transporte desde la fábrica con todos sus medios (grúas, etc.), descarga y el montaje en las instalaciones de Metro de Madrid. S.A.
- La puesta en servicio a plena satisfacción y pruebas finales de recepción.
- La formación y cuantas otras actuaciones sean necesarias para su explotación y mantenimiento por parte del personal de Metro de Madrid. S.A.
- Se establecerán las correspondientes pruebas de aceptación en fábrica y en instalaciones de Metro de Madrid (protocolos FAT y SAT) que verificarán que el sistema cumple con las especificaciones que se establezcan en los distintos Pliegos de los contratos basados. Las pruebas de aceptación se realizarán de acuerdo con

protocolos específicos propuestos por los contratistas y aprobados previamente por Metro de Madrid.

- Repuestos. Se incluirán y entregarán junto con la recepción de los equipos.
- Documentación: manuales en castellano de operación y mantenimiento, certificados CE, etc.
- Formación en mantenimiento y operación.
- Obra civil necesaria en talleres y vías para la completa instalación del torno de foso.

3 OBRA CIVIL

Dentro del ámbito de la obra civil, los contratos basados en este Acuerdo Marco tendrán en consideración lo reflejado en el apartado de obra civil incorporado para cada equipo en el este PPT. De manera general estos trabajos consistirán en la ejecución de obras dentro de los recintos de cocheras y talleres de Material Móvil de Metro de Madrid, tanto de nueva ejecución como de remodelación, refuerzo o mejora de las instalaciones existentes.

Obras auxiliares para implantación de tornos de foso y/o maquinaria asociada.

A modo de ejemplo, los trabajos de obra civil objeto de este acuerdo marco se pueden englobar en:

- Ejecución de fosos para la maquinaria.
- Obras de hormigón en masa y hormigón armado
- Obras de estructura metálica
- Saneado y ejecución de losa nueva
- Obras de abastecimiento, saneamiento o drenaje
- Obras de arquitectura de interiores o exteriores

En general, cualquier obra auxiliar asociada a la instalación de esta tipología de equipamientos que requiera de nuevos espacios, modificaciones o refuerzos de las estructuras existentes.

En general, cualquier actuación que se pueda llevar a cabo dentro del ámbito de las cocheras y talleres de material móvil, tanto de nueva ejecución como de adaptación o mejora de las instalaciones existentes, que sea necesaria para la implantación de esta tipología de equipos.

Los adjudicatarios del acuerdo marco en materia de obra civil tienen la obligación de:

- Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra, a fin de que ésta alcance la calidad exigible.

- Tener, en su caso, la titulación o capacitación profesional que habilite para el cumplimiento de las condiciones exigibles.
- Designar al jefe de la obra, o en su defecto a la persona, que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales necesarios y adecuados para la ejecución del contrato basado.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Elaborar la documentación que recoja la obra ejecutada.
- Suscribir y firmar el acta de replanteo de la obra y el acta de recepción de la obra.
- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, en su caso, la propuesta técnica o el diseño necesario para la implementación de las actuaciones requeridas.
- Elaborar el plan de seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES

Se exponen a continuación las características técnicas de referencia a considerar en los tornos de foso que se suministren a través del presente Acuerdo Marco, sin perjuicio de que en los contratos basados se definan de manera más detallada o se especifiquen otras complementarias a las aquí relacionadas:

- Los Tornos dispondrán de un Control Numérico, C.N.C., de última generación tipo SIEMENS SINUMERIK 840D SL OPERATE, o equivalente, que controlará todo el

proceso de torneado, garantizando que la secuencia de operaciones es la correcta, así como permitiendo programar cualquier tipo de perfil de forma sencilla.

- Permitirá tornear todos los tipos de ejes de Metro de Madrid (los anexos con los planos de bogies, ejes y ruedas se podrán solicitar durante la gestión de los contratos basados) incluyendo los vehículos auxiliares con diámetros mínimos de rueda de 500 mm. Nótese que todos los bogies tienen ejes que pueden girar independientemente, a excepción de los coches 5000 en los que ambos ejes del bogie están acoplados mecánicamente y por tanto giran de forma simultánea. El torno debe contar con un sistema hidráulico que eleve el eje del mismo bogie que no está siendo torneado (sistema de elevación de segundo eje).
- Permitirá generar cualquier tipo de perfil usado en Metro de Madrid.
- Los tornos se suministrarán con monitores con teclado para el manejo en pantalla de todos los datos y menús utilizados por el Control Numérico y paneles de mando para la realización del posicionamiento del eje (uno a cada lado del torno).
- Incorporarán un sistema de posicionamiento automático de las ruedas sobre el torno en disposición para el mecanizado.
- Dentro del alcance se incluirá la instalación motriz en vía correspondiente a los dos carros de arrastre para el posicionamiento de las unidades de tren.
- Dispondrán de búsqueda automática de las referencias iniciales de posición de la rueda para el inicio del torneado.
- Se podrá realizar la medida de parámetros de rodadura (diámetro, altura de pestaña, espesor de pestaña y qR), y la medida automática de la distancia entre caras internas (DCI), alabeo de rueda y ovalización de rueda.
- Incorporarán una funcionalidad de gestión óptima del mecanizado, que garantice el mínimo arranque de material.
- El ruido generado por la instalación (torno + sistema extracción de viruta + sistema de aspiración de humos + cualquier otro dispositivo que equipe) en funcionamiento no podrá superar los niveles acústicos recogidos en la Reglamentación vigente.
- El sistema de aspiración de humos deberá dimensionarse con el caudal adecuado y focalizando la extracción convenientemente para evitar la propagación de los humos, en muchos casos densos debido a la grasa presente en la rueda.

- Podrán solicitarse tornos tandem que permitan tornear dos ejes al mismo tiempo.

5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS SUBSISTEMAS

5.1 Equipo de Elevación, Accionamiento y Flotación de la Rueda

La elevación de la rueda se realizará mediante un dispositivo que permita realizar un control automático de la elevación y nivelado de eje mediante la gestión de la posición y el esfuerzo de dicho dispositivo.

Para realizar un mecanizado que permita eliminar todos los errores de las ruedas, se podrán ajustar ciertos parámetros del dispositivo de elevación, atendiendo a criterios de estabilidad en función del peso por eje del vehículo y la sobrecarga introducida. La actuación sobre dichos parámetros permitirá compensar los defectos de rueda y asegurar un contacto permanente entre la rueda y los elementos de tracción.

Los tornos de foso incluirán un dispositivo de medida de la carga. Este dispositivo protegerá el torno contra las cargas excesivas evitando el movimiento del carril puente.

El accionamiento de giro de las ruedas a mecanizar se realizará mediante cuatro rodillos de tracción independientes. Cada uno de los rodillos será accionado a través de las transmisiones adecuadas por un motor gestionado por el CNC que permita conocer y regular la velocidad de corte.

Los rodillos de tracción estarán equipados de un dispositivo de medida de la velocidad de rotación para conocer y comparar la velocidad de la rueda a torneear con respecto a lo solicitado. Si la relación entre las velocidades de rotación de ambas cambiase, el C.N.C. deberá detectar el defecto e indicarlo en la pantalla, para ejecutar las acciones correctoras precisas, evitando patinajes por falta de adherencia de la rueda o roturas de la herramienta.

5.2 Dispositivo de precarga.

Se instalarán elementos de precarga basados en cilindros hidráulicos alineados con su eje transversal a ambos lados del Torno e integrados en la propia bancada, con la finalidad de aumentar la presión entre los mecanismos de tracción y las ruedas a mecanizar incrementando la sujeción del eje, el esfuerzo de mecanizado y la sección de la viruta. El posicionado de la pala de carga del Dispositivo de Precarga y la aplicación de la carga se

efectuará sobre las orejetas (orificios) de la caja de grasa del eje a tornear. La carga máxima no deberá sobrepasar la carga permitida por el eje. Se deberá contemplar las diferentes orejetas o zonas de amarre de las diferentes tipologías de vehículos de Metro de Madrid, incluyendo los vehículos auxiliares.

El ajuste del sistema de precarga se realizará sobre los siguientes movimientos:

- a. El movimiento vertical de la precarga se realizará con el pulsador de mando correspondiente que accionará cilindros hidráulicos verticales especificados anteriormente.
- b. El movimiento horizontal de la pala de la precarga se realizará de forma manual por el operador, de manera que la pala progresará sobre una guía de rodamientos (sin automatismos) sobre el cabezal del cilindro vertical y no sobre una guía de cola de milano.
- c. El movimiento de rotación de la pala de la precarga (para orientar los tetones de ésta sobre los orificios de la caja de grasa) se realizará de forma manual, mediante un asidero solidario con una longitud suficiente que permita al operador alcanzarlo de forma ergonómica desde la posición de operación del torno.

Los apoyos inferiores (turcos) a aplicar sobre las cajas de grasa se implementarán de igual forma mediante 2 cilindros hidráulicos de accionamiento independiente.

Los dispositivos de precarga y apoyos inferiores (cilindros hidráulicos, cabezales, etc.) deberán encontrarse integrados en la propia bancada de la máquina, y deberán estar provistos de encoders de posicionamiento absoluto o finales de carrera en elevación vertical, y en su movimiento horizontal, de manera que la máquina no permita deshacer la maniobra, ni accionar los carros de arrastre si las precargas no se encuentran en una posición segura de recogimiento que evite cualquier colisión accidental con éstas por el movimiento de la unidad de tren.

5.3 Carros Portaherramientas.

Permitirán el movimiento horizontal y vertical de las herramientas de mecanizado de ruedas mediante servomotores, consiguiendo movimientos precisos. Los portaherramientas

incorporarán un sistema que permita el cambio de las plaquitas de corte de forma rápida, cómoda y precisa.

Los carros portaherramientas dispondrán de la posibilidad de corregir y ajustar las posibles holguras que se pudieran presentar a lo largo de la explotación de la máquina. Los carros portaherramientas permitirán mecanizar las dos ruedas de un mismo eje tanto de forma simultánea como de forma independiente.

Las características mínimas de precisión en el mecanizado y acabado serán las siguientes:

DESCRIPCIÓN	VALOR	Unidad
Defecto máximo de ovalización de las ruedas	≤ 0.1	mm
Diferencia máxima de diámetros entre ruedas del mismo eje	≤ 0.1	mm
Calidad superficial en banda de rodadura	$Ra \leq 6.3$	μm
Alabeo máximo de cara interna	≤ 0.2	mm
Velocidad de corte para mecanizado de rueda	20-140	m/min
Avance	0-2,5	mm/rev
Sección máxima de corte permitida	6,5	mm ²
Profundidad de corte mínima a conseguir (en radio)	5	mm

5.4 Iluminación del puesto de trabajo.

El operario del torno podrá observar desde el puesto de control de la máquina, toda el área de mecanizado de las ruedas, para lo que el Torno dispondrá de iluminación que asegure un nivel óptimo, adecuado a la Normativa vigente en cada momento que se especificará la documentación de cada contrato basado..

5.5 Topes Laterales.

Los tornos dispondrán de topes (rodillos) laterales cuya misión será contrarrestar los esfuerzos axiales producidos por el mecanizado cuando sea necesario. El desplazamiento de

estos topes laterales se realizará mediante cilindros hidráulicos que actuarán secuencialmente, sin forzar la rueda a mecanizar y dispondrán de engrasadores automáticos. Los topes estarán diseñados para autoalinearse cogiendo el ángulo óptimo de contacto con la rueda. Los topes laterales serán de bloqueo hidráulico equipados con sistema de amortiguación que evite el despegue de la roldana por posible alabeo de la rueda. El sistema de rodillo de sujeción deberá ser funcional para cualquier tipo de eje de Metro de Madrid.

5.6 Carril móvil.

El carril móvil permitirá el paso de trenes sobre el torno cuando no se esté realizando ninguna operación en el mismo. Estará dotado de movimiento para hacer de él una pieza escamoteable. Deberá incorporar cerrojos de seguridad, o cualquier otro sistema, que garantice su total enclavamiento e impedir todo movimiento durante el paso del tren. Su accionamiento estará controlado por el CNC.

5.7 Sonda de Medida en Cabeza de Torno.

Se instalará una sonda de medida en los carros portaherramientas (una por lado) de los tornos de foso, que permita obtener con precisión la posición de la rueda para su posterior mecanizado, así como la medida de los parámetros de rodadura, grueso, altura, qR, distancia entre caras internas, alabeo y ovalización, antes y después del torneado.

Dicho palpador será controlado por el CNC, y deberá poderse efectuar la medida simultánea en ambas ruedas.

Así mismo, el sistema de medición debe ser capaz de adquirir, registrar y almacenar los parámetros de perfil de cada rueda.

5.8 Medidor continuo de diámetro.

El sistema de medición debe proporcionar la medida del diámetro de las dos ruedas de un eje simultáneamente, así como la diferencia entre las mismas. Estos valores serán mostrados en la pantalla del CNC. Posteriormente, también en registros.

5.9 Sistema de Diagnosis de Averías.

Además del sistema de diagnosis e información estándar del CNC, la máquina dispondrá de un software personalizado que ofrezca información en todo momento de las incidencias y averías del torno en forma de avisos o alarmas.

La información principal que debe ofrecer el torno será la siguiente:

- Estados digitales: permitirá ver de forma fácil si una acción controlada por una entrada digital está siendo registrada o no.
- Entradas analógicas: mostrará el valor concreto de las entradas analógicas en unidades del Sistema Internacional.
- Salidas de máquina: permitirá observar qué órdenes o acciones se están ejecutando en tiempo real.
- Condiciones de máquina: mostrará en forma de grupos principales cuál es la situación de la maniobra de posicionado y otras condiciones de PLC importantes.

Las alarmas quedarán registradas internamente en un archivo .txt del CNC. El citado archivo deberá poder ser accesible de forma remota; es decir, que desde cualquier PC autorizado de la red de Metro de Madrid pueda ser visualizado sin necesidad de estar físicamente en el torno.

En otras palabras, el torno incorporará un software de telediagnosis que permita al personal técnico de mantenimiento de equipos de Metro de Madrid, y al propio fabricante o suministrador de la máquina, visualizar los parámetros operativos del torno sin necesidad de desplazarse, y asesorar a los operarios que estén a pie de torno cómo resolver la incidencia una vez transcurrido el periodo de garantía.

La conectividad remota al CNC se realizará a través de la red propia de Metro de Madrid, y su direccionamiento deberá basarse en IP fija. El suministrador o fabricante de la máquina deberá implementar todo lo necesario para adaptar la conectividad de la máquina y de sus sistemas a los requerimientos de sistemas de Metro de Madrid para poder realizar el telemantenimiento a la máquina desde las propias instalaciones del suministrador.

El suministrador deberá seguir estrictamente los protocolos de acceso a la red de Metro de Madrid que se encuentren establecidos por este último.

5.10 Hardware y Software de Gestión.

El Hardware debe proporcionar y permitir una conexión a la red corporativa de Metro de Madrid.

El Control Numérico deberá ser SIEMENS SINUMERIK 840D SL OPERATE o equivalente; el software del control numérico debe ser lo suficientemente robusto para que, ante una falta de información no relevante para el proceso, permita la correcta ejecución de los trabajos sin necesidad de repetir toda la maniobra.

Entre las funcionalidades del Software, pueden agruparse en tres familias:

a) GESTIÓN ÓPTIMA DEL MECANIZADO:

La recomendación de mecanizado del tren se realizará en función del estado del conjunto de ruedas a mecanizar y del criterio de mínima disminución del diámetro para conseguir el programa óptimo. Este programa de torneado automático informará al operario de la secuencia de mecanizado y parámetros de corte.

El suministro de los periféricos del ordenador (teclado y pantalla), así como el armario donde alojarlo, entrará dentro del alcance del suministro del torno de manera que no serán suministrados por Metro de Madrid.

b) BASES DE DATOS:

Todos los datos de medición y torneado se incluirán en una base de datos centralizada. Esta base de datos deberá ser compatible con la ya existente en servidor de Metro de Madrid y comunicarse bidireccionalmente con ella, esto es especialmente importante puesto que los trenes pueden ser torneados en cualquier torno ya instalado en Metro de Madrid.

Por este motivo, será imprescindible que toda la información contenida en dicha base de datos pueda ser importada/exportada automáticamente para que pueda ser gestionada desde la aplicación específica que en cada momento se utilice al respecto y para lo que se definirán requisitos en los contratos basados que permitan la importación/exportación.

En los contratos basados podría solicitarse que la BBDD local con los datos generados se integre a través de la red corporativa en servidores de Metro de Madrid o incluso su integración con SAP.

c) UTILIDADES COMPLEMENTARIAS:

- Mantenimiento y consultas de la base de datos de rodadura, accediendo por rueda, eje, bogie, coche, unidad, tipo de operación (medición o torneado) y fecha.
- Posibilidad de salvaguardar en cualquier momento las bases de datos para evitar posibles pérdidas de información.
- Control de acceso a la aplicación mediante clave para la realización de ingreso, modificación y eliminación de elementos de la base de datos.

5.11 Sistema de alimentación ininterrumpida (SAIs).

En caso de que los tornos o algún equipamiento auxiliar del mismo requiera de un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI), deberá satisfacer con los requerimientos establecidos en el archivo **Instrucción IT-MI-MESC-0002** relativo a la *NORMALIZACIÓN DE EQUIPOS INDUSTRIALES VÍA SNMP*, con la finalidad de la gestión remota del estado y alarmas de dicha SAI por el centro COMMIT de Metro de Madrid. Dicho anexo se proporcionará en las peticiones de oferta de los contratos basados.

De esta forma, se deberá contemplar dentro del alcance del suministro de las máquinas:

1. Los desarrollos necesarios para que el sistema SAI se integre y envíe las alarmas seleccionadas por Metro de Madrid al Centro de monitorización de COMMIT. Dichas alarmas también deberán ser visibles desde la pantalla del propio rack de torneado localizado en el foso del torno.
2. Las preceptivas pruebas presenciales en campo para la comprobación del envío y recepción de las alarmas del equipo a integrar y la plataforma COMMIT.

5.12 Instalación de tratamiento de viruta.

Este subsistema deberá realizar el troceado y evacuación de las virutas generadas durante el mecanizado de manera eficaz, continua y simultánea con el proceso de mecanizado. Estará constituido por:

- Triturador: consistente en una tolva que recoja las virutas y un sistema de triturado o troceado de las mismas. El triturador debe ser capaz de trocear en virutas de pequeño tamaño todo el material procedente del torneado, ya sean madejas largas de viruta partidas de mayor tamaño.

- Un sistema de cinta transportadora: Su función será recoger la viruta troceada y transportarla a un contenedor situado fuera del foso. Este sistema de cinta no debe impedir la carga del contenedor en un camión para la retirada de la viruta por parte de un gestor autorizado.

En la documentación de los contratos basados se tendrán en cuenta las necesidades para la instalación del triturador de viruta con las características mencionadas anteriormente.

5.13 Eje Patrón.

Se suministrará junto a los tornos de foso un eje patrón para calibrar el sistema de medición, si es que esta operación se necesitara realizar, con un perfil típico de Metro de Madrid. Se suministrará con soporte metálico para almacenaje y fácil transporte con carretilla elevadora, así como con unas orejetas similares a las existentes en las cajas de grasa de las unidades de tren de Metro de Madrid, de forma que no sea necesaria ningún intercambio en los elementos de las precargas (palas de precarga, etc.) para la calibración de la máquina con dicho eje patrón.

El eje patrón deberá suministrarse con su correspondiente certificado de calibración conforme a los requerimientos del apartado 5.10.4 Certificados de calibración de la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2005 “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración”, o equivalente.

5.14 Carros de Arrastre.

Los carros de arrastre permitirán el movimiento y posicionamiento de cualquier vehículo ferroviario sin necesidad de tracción adicional. Los carros se controlarán desde un mando a distancia o, en emergencia, desde una botonera manual o desde el Control Numérico del torno.

Los carros deberán de ser capaces de posicionar con precisión sobre el torno cualquier tipo de material de tren y cualquier vehículo auxiliar de Metro de Madrid, en composiciones de 1 a 6 coches y con un peso máximo total de 45 toneladas por coche, en las condiciones que se establezcan en cada Depósito de Mantenimiento. Este peso máximo total por coche podría variar y quedará completamente definido en las prescripciones técnicas que se establezcan en la documentación de los contratos basados.

En los contratos basados que se gestionen igualmente se adjuntará la información necesaria para determinar las cotas dimensionales de las diferentes unidades de tren, incluyendo los gálidos estáticos y asegurar así que la localización del portaherramientas del torno pueda torneear cualquier eje.

Los carros serán estancos al polvo, los aceites y el agua de la lluvia o del agua de baldeo de limpieza de las vías. Deberá estar preparado para cumplir todas las prestaciones exigidas, incluso para trabajar a la intemperie.

Los carros no deberán sobrepasar el gálibo bajo bastidor del material móvil de Metro de Madrid, tanto en reposo, como en búsqueda del eje a capturar para el arrastre del tren. No se admitirán carros con elementos que sobrepasen 40 mm respecto a la cota cero del carril. Aunque el requerimiento sobre planos de gálibo se establece dicha cota en 45 mm, se deberá tomar los 40 mm así especificados.

5.15 Extractor de humos.

Además de los tornos, se instalará un sistema de aspiración y filtrado del polvo y humos generados durante el proceso de torneado.

Se deberá prestar especial atención en la correcta orientación de las boquillas de aspiración, de manera que aspiren eficazmente y con la potencia necesaria los humos generados, en muchos casos, en densidad y cantidad importantes debido a la grasa depositada en los perfiles de rodadura por los engrasadores de vía.

Los humos deberán evacuarse al exterior de la nave y el tubo de salida de humos deberá dotarse de una rejilla que evite la entrada de elementos a las conducciones correspondientes.

El sistema de extracción se activará desde el panel de control de la máquina. El sistema se activará cuando se ejecute un programa de torneado y se mantendrá aspirando durante todo el proceso de mecanizado.

6 ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Los tornos de foso a suministrar deberán estar equipados, como mínimo y según corresponda, con los siguientes elementos de seguridad:

1. Control y lógica necesaria que evite la puesta en marcha de la máquina en condiciones de presencia de tensión de catenaria y/o de retorno puesto a tierra de manera que la máquina pueda operar con total seguridad, tanto para los trabajadores, como para los equipos e instalaciones según la lógica correspondiente.
2. El torno deberá enviar y recibir su estado al cuadro de maniobra de los seccionadores. Para todo ello, el cuadro de maniobra del torno de foso deberá dotarse de los pilotos de señalización, actuadores y contactos libres de potencial necesarios que permitan visualizar, enviar y ejecutar en la propia máquina este conjunto de señalizaciones, alarmas y órdenes.
3. El suministro, instalación y canalización del cableado de estados, alarmas y órdenes entre los cuadros de maniobra del torno y seccionadores.
4. Todas las pruebas conjuntas necesarias a realizar, junto con el personal responsable de la instalación de los seccionadores, para verificar el correcto enclavamiento de maniobra entre los cuadros de mando de los seccionadores y el del torno de foso.

7 OTRAS CONSIDERACIONES DE LOS EQUIPOS A SUMINISTRAR

-Placas de características:

En lugares visibles y fácilmente accesibles se fijarán placas de características de los componentes más importantes. Las placas serán de material resistente a la corrosión e

incluirán todos los datos y marcas requeridas por la normativa aplicable. Además, las placas deberán incluir las características específicas de cada componente.

-Limpieza, protección y pintura:

Los materiales y partes de los equipos a suministrar bajo este Pliego se limpiarán, prepararán y pintarán de acuerdo con las condiciones de humedad y temperatura en el lugar de la prestación, así como en el caso de la pintura, al cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales que se establezcan en el lugar de la prestación.

8 REPUESTOS PARA EL MANTENIMIENTO

Los contratistas de los diferentes contratos basados suministrarán las herramientas especiales y equipo necesario para el montaje, desmontaje, mantenimiento, revisiones, calibraciones y reparaciones de cualquiera de los equipos o componentes de su suministro.

Dentro del alcance del suministro se deberá incluir los siguientes repuestos:

- Repuestos necesarios para realizar el mantenimiento integral durante 5 años.
- 4 repuestos de los portaherramientas completos, con las plaquitas de corte incorporadas y su sistema correspondiente de sujeción (2 de mano izquierda y 2 de mano derecha).
- 60 unidades de plaquitas de corte.
- Armario de estructura de acero de alta resistencia, con llave, para almacenamiento de todos los repuestos.

Dentro de la documentación a entregar con cada máquina se adjuntará su '*part list*' a nivel de componente, especificando para cada uno de ellos su referencia comercial.

9 OTROS ALCANCES DEL SUMINISTRO

9.1 Alimentación eléctrica.

Se podrá solicitar a los oferentes de los distintos contratos basados que especifiquen en su oferta para los contratos basados la potencia necesaria para el correcto funcionamiento del torno, incluyendo la potencia de los carros de arrastre, el sistema de aspiración de humos, el sistema de triturado y extracción de viruta, y cualquier otro equipamiento auxiliar necesario para el funcionamiento del torno. Será responsabilidad de los contratistas calcular, suministrar e instalar en su cuadro eléctrico todas las protecciones necesarias.

Todas las instalaciones de alimentación eléctrica deberán cumplir el REBT (reglamento electrotécnico de baja tensión) y normativa interna.

9.2 Instalación neumática.

En caso de que los tornos a suministrar necesiten de aire comprimido se deberán tener en cuenta las características de la presión máxima a aportar y se tendrán en cuenta para que se realice una implementación completa para el correcto funcionamiento del torno. La presión máxima que Metro de Madrid podrá suministrar es de 6,5 Kg/cm². Metro de Madrid indicará al contratista la toma neumática desde la que se podrá conectar siendo por cuenta de este último la realización de las actuaciones que se precisaren y de los costes asociados a las mismas.

10 DESARROLLOS SOFTWARE

En relación al desarrollo de las soluciones informáticas que se describan en el alcance de los Pliegos de Prescripciones Técnicas que rijan los contratos basados, será responsabilidad de los contratistas la ejecución de cualquier desarrollo solicitado.

El adjudicatario deberá cumplir con lo siguiente:

- Debe responsabilizarse del Desarrollo de la solución a medida para Metro de Madrid ya sea en las instalaciones de Metro o remotamente.

- Deberá especificar claramente la necesidad de colaboración de recursos humanos de Metro de Madrid (usuarios, administradores, Técnicos).
- Todo software que se instale en el equipo deberá ser siempre homologado por el departamento de Sistemas de Usuario Final de Metro de Madrid.
- La solución de software debe instalarse e integrarse en los distintos entornos de test (desarrollo y pre-producción) de Metro de Madrid y realizar las pruebas de usuario necesarias antes de su implantación en el sistema productivo.

Tras la entrega de los productos, aceptación y transcurrido el plazo correspondiente de garantía será responsabilidad de Metro implementar evolutivos del sistema operativo y resolver incidencias y mejoras futuras, de manera que el software a instalar por el contratista deberá asegurar toda escalabilidad asociada a los evolutivos mencionados.

- El contratista deberá hacer entrega del código fuente y los ejecutables de los desarrollos realizados, utilizando las plantillas de documentación de Metro y cumplimentando los apartados correspondientes.
- Como alternativa a la entrega del código fuente, Metro de Madrid admitirá como alternativa una garantía de depósito ante notario o agente *escrow* del código fuente definitivo (incluyendo aquellas modificaciones del mismo en el periodo de garantía de la misma, y con carácter posterior a ésta), de tal forma que Metro de Madrid pueda recuperar dicho código fuente en caso de desaparición, liquidación de la empresa contratista o cualquier otra situación en la que la empresa contratista no pueda hacer frente al mantenimiento de la máquina.

11 FORMACIÓN

En los contratos basados, se podrá solicitar una propuesta de plan de formación tanto para el personal usuario como para el personal de mantenimiento.

El contratista formará al personal designado por Metro de Madrid, tanto en el manejo de los equipos como en su mantenimiento, durante el tiempo necesario después de finalizar las pruebas de recepción. Esta formación se incluye dentro del alcance del Contrato.

El contratista entregará, con una antelación mínima de 15 días a la ejecución de los cursos de formación, la documentación precisa para la realización de los mismos.

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.

12 NORMATIVA APLICABLE

El diseño básico, ingeniería de detalle, materiales, fabricación, inspección, pruebas, certificados, marcados, limpieza, pintura, embalaje, protección y montaje de los equipos a suministrar, deberá cumplir toda la Normativa internacional, nacional y autonómica exigible.

El oferente, en cada contrato basado, deberá cumplir con toda la Normativa aplicable y justificará su aplicación y uso en este proyecto durante el inicio de la ejecución del contrato.

En cualquier caso, los oferentes deberán indicar cualquier diferencia existente entre los requisitos normativos exigidos en los pliegos técnicos que regirán los distintos contratos basados y sus códigos y normas de referencia. En caso de desacuerdo entre los requisitos citados y los códigos y normas aplicables según los oferentes, se aplicará el criterio más restrictivo o con mayor grado de exigencia, con necesidad de comunicación por escrito a Metro de Madrid.

13 UBICACIONES

Los equipos a suministrar mediante los contratos basados podrán ir destinados a cualquiera de las instalaciones de mantenimiento de las que dispone el Área de Mantenimiento de Material Móvil de Metro de Madrid, siendo actualmente las siguientes:

RECINTO	DIRECCIÓN
VENTAS	c/ Pedro Heredia s/n

CANILLEJAS	c/ Néctar s/n
LAGUNA	c/ Gotarrendura s/n
HORTALEZA 9.4	c/ Manuel Azaña s/n
HORTALEZA 9.1	c/ Roquetas de Mar s/n
FUENCARRAL	c/ Retablo de Melisenda s/n
C. VIENTOS	Camino de la Canaleja s/n 28044
LORANCA	c/ Alegría s/n (Móstoles - Fuenlabrada)
VALDECARROS	Avda. Del Cerro Milano s/n
VILLAVERDE	Avda. Real de Pinto s/n
P. ARGANDA	Carretera de Vallecas a Vicálvaro
C. UNIVERSITARIA	Estación C. Universitaria Línea 6 (vestíbulo)

14 ENSAYOS Y PRUEBAS

-PRUEBAS EN FÁBRICA (PROTOCOLO FAT)

Entre las inspecciones y exámenes a realizar en fábrica, y que Metro de Madrid podrá exigir en cualquier momento, se destacan las siguientes:

- Certificados de calidad de materiales.
- Control dimensional de los componentes.
- Control de soldaduras.
- Comprobación del cableado, conexionado y correcto funcionamiento de los equipos eléctricos.
- Pruebas de resistencia, aislamiento y rigidez dieléctrica.
- Control y certificación de estanqueidad de circuitos.
- Control y certificación de emisión de ruidos.
- Control y certificación de producción de vibraciones.

- Control de todas las funcionalidades del sistema.

-PRUEBAS EN PLANTA (PROTOCOLO SAT)

Una vez finalizado el montaje y la fase de puesta en marcha de la máquina en las instalaciones de Metro de Madrid. S.A., se efectuarán las pruebas pertinentes para comprobar su correcto funcionamiento y el cumplimiento de las garantías establecidas. El método de prueba estará de acuerdo con los procedimientos recogidos en los reglamentos, códigos y normas aplicables, y será definido y establecido por el adjudicatario y Metro de Madrid.

15 EXIGENCIAS MEDIO AMBIENTALES Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

El tratamiento de todos los residuos generados por las actuaciones realizadas serán responsabilidad del CONTRATISTA y deberán realizarse de acuerdo a toda la normativa vigente en cada momento tanto a nivel general como a nivel interno establecido por METRO DE MADRID.

El CONTRATISTA queda obligado al tratamiento de todos los residuos contaminantes que se generen en su actividad. Para la realización de esta labor debe cumplir y aplicar la norma UNE-EN ISO 14001 o equivalente de gestión ambiental además de conocer y aplicar todas las leyes en vigor a nivel nacional, de comunidad autónoma y local pudiendo buscar asesoramiento en empresas especializadas en recogidas y tratamientos de residuos contaminantes si fuera preciso.

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 2014/2425/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.

Los residuos resultantes de la actividad serán gestionados por Metro. El adjudicatario entregará los residuos correctamente identificados, segregados y acondicionados en las

condiciones que Metro establezca, en cumplimiento del proceso interno MA-PO.07 Gestión de residuos del Sistema de Gestión Ambiental Corporativo y la normativa ambiental vigente.

El CONTRATISTA deberá disponer en particular de un manual de gestión del tratamiento de residuos particularizado para las actuaciones objeto de cada contrato basado y garantizar, siempre que sea necesario, su inscripción en el registro oportuno de pequeños productores de residuos peligrosos. La gestión de residuos contaminantes podrá ser subcontratada con empresas especializadas.

El CONTRATISTA seguirá las siguientes pautas ambientales orientadas a la mejora continua y a garantizar el compromiso de Metro en materia de responsabilidad ambiental.

Siempre que sea posible el CONTRATISTA utilizará pinturas y disolventes que contribuyan al ahorro de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) a la atmósfera.

A la hora de ejecutar los trabajos se tendrá en cuenta las siguientes buenas prácticas ambientales, al margen de lo ya indicado:

- Reducir el uso de productos agresivos para el medio ambiente.
- Reducir y reutilizar al máximo las materias primas, minimizando la generación de residuos.
- Hacer un consumo responsable del agua y energía.
- Evitar vertidos de sustancias contaminantes al suelo desnudo o alcantarillado, estableciendo las medidas preventivas que sean necesarias.
- Reducir la emisión de ruido en la medida de lo posible, respetando los horarios y niveles establecidos en la legislación vigente.

Comunicar inmediatamente a Metro cualquier incidente que pueda implicar un impacto ambiental en el entorno y actuar para minimizar las consecuencias.

16 FORMACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS

Para la realización del objeto del presente PPT todas las personas deberán estar adecuada y completamente formadas en todo momento para la realización de todas las funciones necesarias en relación con la actuación realizada.

Será responsabilidad única del CONTRATISTA la asignación en todo momento de recursos plenamente formados y competentes para cada una de las tareas teniendo en cuenta toda la normativa, legislación vigente y homologaciones necesarias tanto actuales como futuras

17 ECONOMÍA CIRCULAR

En los contratos basados se establecerán medidas de acuerdo el artículo 12 de la Ley 1/2024, de 17 de abril, de Economía Circular de la Comunidad de Madrid cuando esté relacionado con el objeto del contrato basado.

18 ENTREGA DE GAMAS DE MANTENIMIENTO E INSTRUCCIONES OPERATIVAS PREVENTIVAS

Utilizando como referencia el Plan de mantenimiento de las máquinas se entregarán las Gamas de mantenimiento para cada periodicidad que incluyan ciclo, consistencias, repuestos (con códigos), herramientas específicas, EPI's necesarias y normativa aplicada, indicando la frecuencia temporal (días, semanas, meses, años, etc.) de las intervenciones y la consistencia de las mismas y compromiso de entrega de instrucciones operativas preventivas y de seguridad para la utilización de la máquina.

19 CONSIDERACIONES GENERALES

Se deberá tener en cuenta lo indicado en el ANEXO I para trabajos de energía para subsistemas en depósitos, cocheras, talleres y oficinas de mantenimiento de material móvil.

Para las máquinas será necesario que el contratista certifique las mismas, a través de una empresa acreditada por la ENAC (en inspección industrial en maquinaria en uso o acreditada en RD 1215/97 por ENAC o ser organismo notificado NANDO de la UE en 2006/42/EC Machinery*), según los Anexos I y II del RD 1215/1997 o equivalente, en su último estado de revisión. El contratista se hará cargo de las modificaciones que haya que realizarle a la máquina para cumplir con las normativas que se le apliquen, incluido el RD 1215.

Será por lo tanto el contratista a través de una empresa acreditada por ENAC quien deba elaborar / firmar el RD1215/97 en sus anexos I y II.

Los licitadores de cada contrato basado identificarán si la/s máquinas son del alto riesgo y realizarán las actuaciones normativamente necesarias para realizar el marcado CE. En particular se tendrá en cuenta que para **máquinas de alto riesgo** según **Anexo IV del RD 1644/08** podrían existir máquinas que, por sus características técnicas, el marcado CE requiera una de las siguientes vías:

- Contactar con un organismo notificado (organismo notificado en la UE (NANDO) en la 2006/42/EC Machinery) que evalúe el contenido del expediente técnico y certifique que el fabricante cumple con lo establecido en la Directiva.
- Que el fabricante garantice que cumple con lo establecido en la(s) norma(s) armonizada(s) que a su máquina le aplica.

Cualquier útil o utillaje relativo a los suministro del acuerdo marco podrá ser objeto de este suministro y deberá tenerse en cuenta para el diseño de los mismos, así como para su certificación según RD 1215/1997 Anexo I y II y RD 1644/08

Será igualmente de aplicación toda la normativa interna incorporada en la IG-01 (se incluye extracto en anexo II) así como toda la normativa necesaria vigente.

Por otro lado, en las FAT, o pruebas de aceptación en fábrica, Metro de Madrid o una asistencia técnica que considere oportuna podrá estar presente en dichas pruebas.

Todas las instalaciones y actuaciones complementarias que se necesiten desde los puntos de suministro a los equipos (bornes de conexión en cuadros eléctricos, conexión a la red neumática, conexión a la red hidráulica y accesorios necesarios, etc.), incluyendo mangueras,

cableados y protecciones eléctricas de cabecera en el cuadro de fuerza y locales en el propio banco de prueba. La documentación técnica de cada contrato basado se realizará teniendo en cuenta todos los aspectos de coordinación globales necesarios.

Por otro lado, de manera general, se debe fomentar que los repuestos a utilizar en las máquinas sean comerciales y normalizados.

Para la convocatoria de los posteriores contratos basados del presente Acuerdo Marco, se adjuntarán Pliegos Técnicos específicos, más completos y con más detalle en los alcances y requerimientos, con los que poder presentar una oferta para la adjudicación de los mencionados contratos basados.

Anexo I: ANEXO_INSTALACIONES_ENERGIA

Se incluye como documento específico de manera independiente.

Anexo II: extracto IG-01

	ADQUISICIÓN, FABRICACIÓN Y MODIFICACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO	Área de Prevención y Salud Laboral
---	--	---

6.2. REQUISITOS MÍNIMOS

Deberá tenerse en cuenta, cuando haya que adquirir un equipo que, en la mayoría de los casos, éste debe cumplir con los siguientes requisitos:

- "Marcado CE". Estar marcado con las indicaciones sobre el equipo y fabricante. Ver artículo 16 del R.D. 1644/2008
- "Declaración CE de conformidad". Ver anexo II, parte 1, sección A del R.D. 1644/2008.

NOTA 1: Existen casos particulares de equipos que no requieren marcado ni declaración de conformidad. Ver en el apartado 6.3 del presente documento.

NOTA 2: El conjunto de equipos que forman una instalación, además del marcado "CE" y la Declaración de Conformidad CE de los equipos individuales, deberá tenerse del conjunto completo o en su defecto el Certificado de adecuación al Real Decreto 1215/97.

- Manual de instrucciones en castellano, o bien, una traducción del manual original indicando este hecho. Ver apartado 1.7.4 del anexo I del Real Decreto 1644/2008.
- Requisitos complementarios. Además de los requisitos esenciales anteriormente citados, existen algunos equipos que deben cumplir unos requisitos de fabricación complementarios que deben ser reflejados en la información que debe suministrar el fabricante. Para más detalles ver anexo I y IV del R.D 1644/2008:

⇒ Anexo I: Requisitos esenciales de seguridad y de salud relativos al diseño y la fabricación de las máquinas:

- ✓ Punto 2. Requisitos esenciales complementarios de seguridad y de salud para algunas categorías de máquinas, apartados (2.2 y 2.3)
- ✓ Punto 3. Requisitos esenciales complementarios de seguridad y de salud para neutralizar los peligros debidos a la movilidad de las máquinas
- ✓ Punto 4. Requisitos esenciales complementarios de seguridad y de salud para neutralizar los peligros derivados de las operaciones de elevación.
- ✓ Punto 5. Requisitos esenciales complementarios de seguridad y de salud para las máquinas destinadas a trabajos subterráneos.
- ✓ Punto 6. Requisitos esenciales complementarios de seguridad y de salud para las máquinas que presentan peligros particulares debidos a la elevación de personas.

Código: IG-01	Revisión 2	Fecha Edición: Noviembre 2018	Página 10 de 14
---------------	------------	-------------------------------	-----------------

	ADQUISICIÓN, FABRICACIÓN Y MODIFICACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO	Área de Prevención y Salud Laboral
---	--	---

⇒ Anexo IV: Categorías de máquinas a las que deberá aplicarse uno de los procedimientos contemplados en el artículo 12, apartados 3 y 4

- Comprobaciones adicionales. Aquellos equipos de trabajo, cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación, que se monten en un nuevo lugar o emplazamiento, deberán someterse a las comprobaciones necesarias que aseguren el cumplimiento de las disposiciones de seguridad y salud. Estas comprobaciones deberán realizarse tras su instalación y antes de la puesta en marcha y deberán ser realizadas por personal competente.

También deberán realizarse este tipo de comprobaciones, en aquellos equipos sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que puedan generar situaciones peligrosas; en especial, cuando se hayan producido acontecimientos excepcionales, tales como transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso. Estas comprobaciones pueden ser desde pruebas periódicas (pruebas de carga en puentes grúa, polipastos...) a la revisión completa del anexo I del Real Decreto 1215/97, si fuera necesario, y deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa específica que les sea de aplicación. Los resultados de estas comprobaciones deberán documentarse y estar a disposición de la autoridad laboral durante toda la vida útil del equipo.

6.3. EQUIPOS QUE NO REQUIEREN MARCADO CE

Los productos comercializados para los que no existe una normativa específica que regule su seguridad les es de aplicación el Real Decreto 1801/200, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos. Entre otras cosas en su artículo 3, establece los criterios a emplear para determinar si un equipo es seguro. Para los equipos que sí cuenten con normativa específica que regule su seguridad, el citado real decreto sólo será de aplicación, con carácter supletorio, a aquellos riesgos o aspectos no regulados por dicha normativa.

En estos casos, se deberán adquirir aquellos productos o equipos que estén fabricados de acuerdo a Normas Técnicas o disposiciones reglamentarias que les sean de aplicación.

En cualquier caso, estos equipos deberán cumplir el Real Decreto 1215/97, y disponer de manual de instrucciones del fabricante en cuanto a su utilización y mantenimiento.

En aquellos casos en los que pudiera existir duda, sobre los requisitos de seguridad que debe cumplir un equipo, se deberá consultar con el Área de Prevención y Salud Laboral.

A continuación, se citan algunos de estos equipos y la normativa que deben cumplir.

Código: IG-01	Revisión 2	Fecha Edición: Noviembre 2018	Página 11 de 14
----------------------	-------------------	--------------------------------------	------------------------