

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

**ADQUISICIÓN DE UN HORNO
INDUSTRIAL PARA LA SECCIÓN
DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS
DEL T.I.R.**

CÓDIGO: 54-INV-18



División de Ingeniería y Mantenimiento
Área de Mantenimiento de Material Móvil
Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales

ÍNDICE

1	OBJETO	2
2	ALCANCE.....	2
3	DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO	4
4	CONDICIONES DE SERVICIO.....	5
5	LÍMITES DEL SUMINISTRO	5
6	ENSAYOS Y PRUEBAS	6
6.1	PRUEBAS EN FÁBRICA	7
6.2	PRUEBAS EN PLANTA	7
7	FORMACIÓN	8
8	DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN	9
9	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....	10
9.1	DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR TRAS LA ADJUDICACIÓN	10
10	INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE TRABAJOS.....	13
11	PLAZO DE EJECUCIÓN	13

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 un (1) horno industrial** a instalar en el Taller Integral de Reparaciones (en adelante T.I.R.) de Metro de Madrid, S.A. (en adelante METRO).

Los principales tratamientos térmicos para los que se requiere el horno son:

- Dilatación por temperatura de subconjuntos metálicos de motores auxiliares y de tracción para posteriormente proceder a su calado (principalmente ventiladores).
- Eliminación de humedad de bobinados de motores auxiliares.

2 ALCANCE

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

- El suministro, instalación y puesta en servicio, a plena satisfacción, incluyendo todas las actuaciones necesarias para la completa implantación del horno industrial, incluyendo las que se indican en el apartado 5 “Límites de Suministro” del presente PPT.
- Certificados de calibración de los equipos de medida integrados en el horno industrial según requerimientos de la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2005 *Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración*, apartado 5.10.4 Certificados de calibración.
- Pruebas en fábrica.
- Pruebas finales de recepción.
- Ejecución de inspecciones, pruebas y ensayos, pinturas y protecciones, embalajes normales y especiales.
- Disposición de los medios materiales y humanos necesarios para todas las operaciones de transporte necesarias, desde y con destino, a las dependencias de Metro de Madrid.

- Disposición de los medios materiales y humanos necesarios para la descarga de los transportes en dependencias de Metro de Madrid en emplazamiento previsto. Si se precisara de medios especiales para realizar la descarga y/o movimiento de cargas, éstos deberán ser aportados y operados a cuenta y responsabilidad del contratista, con la excepción de aquellos medios materiales que dispusiera Metro de Madrid y opte, bajo autorización expresa, a autorizar su uso para dicho fin al contratista.
- Todo suministro, 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.
- El suministro de un juego de cualquier utillaje o herramental 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. En la oferta se presentará el listado de las herramientas y equipos especiales. Se darán referencias comerciales.
- El suministro de los elementos y/o patrones de calibrado, 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 17025:2005 *Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración*, apartado 5.10.4 Certificados de calibración.
- Formación. Según especificaciones del apartado 7.
- Documentación. A título enunciativo, pero no limitativo: planos, informes, programas, 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.
- La limpieza, preparación y pintado de acuerdo con los requisitos en los que prestarán servicio.
- Fijado de placas de características de los componentes más importantes del horno industrial en lugares visibles y accesibles. 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.

- El acopio de materiales, fabricación, ejecución de inspecciones, pruebas y ensayos, pinturas y protecciones, embalajes normales y especiales, herramientas especiales para montaje y mantenimiento.
- Todas otras actuaciones no mencionadas anteriormente que sean necesarias para la explotación y mantenimiento del horno industrial por parte del personal del TIR.

3 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO

Las principales características técnicas exigibles son las siguientes:

- Dimensiones interiores mínimas (An x F x Al): 600 x 600 x 1200 mm.
- Dimensiones externas máximas (An x F x Al): 1800 x 1500 x 2450 mm.
- Temperatura máxima: entre 250 °C y 320 °C.
- Distribución espacial de temperatura a 220°C sin carga: $\pm 5^{\circ}\text{C}$ según norma DIN 12880.
- Caudal de circulación de aire mínimo: 1.500 m³/h.
- Tiempo de calentamiento sin carga desde 25°C hasta 220°C máximo: 40 minutos
- Caudal de renovación de aire regulable desde 0 m³/h hasta mínimo 140 m³/h.
- Potencia calefactora máxima: 34 kW.
- Carga máxima conectada: 35 kW.
- Dos carriles insertados en el suelo con el objetivo de introducir la carga mediante un carro. El carro no forma parte del alcance de este PPT.
- El horno estará diseñado para soportar como mínimo las siguientes cargas:
 - Carga en el suelo del recinto de trabajo: 150 kg.
 - Carga en bandejas/parrillas Total: 650 kg.
- Bandejas /rejillas:
 - 2 bandejas/rejillas con capacidad de carga unitaria mínima de 70 kg.
 - 2 bandejas/rejillas con capacidad de carga unitaria mínima de 150kg.
- Alimentación eléctrica 3/(N) PE AC 400V, 50 Hz.
- Armario de conexiones y regulación.
- Si el control se realizara mediante software, éste deberá ser compatible con Windows 10.

- Autómata programable con interface de usuario (pantalla táctil) que permita en modo manual programar temperatura y tiempo, así como la visualización de los parámetros de temperatura y del tiempo del proceso.
- Protecciones adicionales a las indicadas en el punto 1, de este PPT:
 - Controlador de temperatura con desconexión de resistencias si se excede el valor de temperatura programada.
 - Limitador independiente (con sonda de temperatura independiente) de sobret temperatura que permita la desconexión en caso de fallo del controlador.
 - Alarmas acústicas y luminosas.
- Pasamuros para la introducción de una sonda de control tipo Pt 100.
- Nivel de ruido inferior a 60 dB.
- Clase de protección IP54.

4 CONDICIONES DE SERVICIO

El equipamiento deberá estar dimensionado para las condiciones de servicio en 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 0° y +50°C. La humedad relativa (H.R.) puede alcanzar el 80 % de H.R. El equipo suministrado operara 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.

5 LÍMITES DEL SUMINISTRO

El horno fabricado se instalará en las dependencias del T.I.R. de METRO, S.A., 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 50 metros, las tomas para la acometida eléctrica.

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

- Todas las instalaciones, obras y actuaciones complementarias que se necesiten desde los puntos de suministro (bornes de conexión en cuadros eléctricos, conexión a la red neumática del T.I.R., etc.), incluyendo mangueras neumáticas y cableados y protecciones eléctricas de cabecera en el cuadro de fuerza y locales en el propio horno industrial.
- Cualquier obra civil necesaria para la instalación del horno, incluidos los anclajes necesarios para la fijación de éste y la instalación de los mismos, así como las canalizaciones eléctricas (o de otro tipo) por conducción subterránea.
- Las adecuaciones de las instalaciones a que hubiera lugar (relleno, pinturas, tapado de canalizaciones, etc.), como consecuencia de la realización de las anteriores actuaciones.
- Cualquier otra actuación complementaria, que sea necesaria para el funcionamiento de las máquinas.

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

6 ENSAYOS Y PRUEBAS

Se relacionan a continuación algunas consideraciones a tener en cuenta durante las tareas de ensayos y pruebas de equipos:

- Todos los materiales, equipos y componentes que se suministren bajo este Pliego, deberán ser inspeccionados y probados según determinan los códigos y normas de aplicación.
- METRO tendrá libre acceso a los talleres del fabricante para comprobar la marcha de los trabajos y presenciar o efectuar las inspecciones que considere oportunas de acuerdo con el plan de trabajos durante la fase de ejecución del suministro. En el plan de trabajos se indicarán los puntos de inspección PPI.
- El CONTRATISTA aportará la instrumentación adecuada y todos los medios necesarios para realizar las pruebas de recepción en todo el proceso de funcionamiento del Equipo, y asumirá las responsabilidades y los gastos de personal e instalación de

instrumentos de prueba y elementos necesarios para la ejecución de las mismas de acuerdo con el procedimiento establecido.

6.1 PRUEBAS EN FÁBRICA

Entre las inspecciones y exámenes a realizar en fábrica, y que METRO 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 emisión de ruidos.
- Control y certificación de producción de vibraciones.

El CONTRATISTA con anterioridad a la realización de las correspondientes pruebas parciales, propondrá por escrito a METRO y/o a la Asistencia Técnica la relación de controles, inspecciones y pruebas a realizar para la supervisión, revisión y aceptación de los mismos.

6.2 PRUEBAS EN PLANTA

Una vez finalizado el montaje 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 CONTRATISTA y METRO.

El CONTRATISTA con suficiente antelación, unos quince (15) días, a la realización de las correspondientes pruebas finales, propondrá por escrito a METRO y/o a la Asistencia Técnica los protocolos de control, inspecciones y pruebas a realizar para la supervisión, revisión y aceptación de los mismos.

El CONTRATISTA aportará la instrumentación adecuada y todos los medios necesarios para realizar las pruebas de recepción.

En caso de que las pruebas mostrasen que el horno no cumpliera las garantías previstas, el CONTRATISTA se encargará de realizar las modificaciones y correcciones necesarias para alcanzarlas, quedando obligado a efectuar nuevas pruebas cuyos gastos irán enteramente a su cargo.

Todas las pruebas llevadas a cabo, con presencia o no de METRO, conllevarán el levantamiento de acta de las mismas y la generación de la documentación y protocolos necesarios. Si fuese necesario, la documentación y los ensayos podrían ser supervisados y/o auditados por la correspondiente entidad de certificación externa. Toda la documentación generada deberá ser entregada a METRO.

7 FORMACIÓN

En la oferta se presentará una propuesta de plan de formación para los perfiles de Usuario y Mantenedor. Adicionalmente, si el control y programación, del horno ofertado, se realizara mediante software se deberá incluir un curso para el perfil Administrador. Finalmente, si el horno ofertado dispone de plan de calibración, se deberá añadir un curso para el perfil 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, en castellano. En este plan se contemplarán al menos los siguientes aspectos:

- El Oferente deberá exponer claramente en su Oferta los cursos de formación profesional que estima conveniente impartir a todos los grupos de usuarios, que incluirán:
 - Cuatro cursos para perfil “Usuario”, con 6 asistentes por curso.
 - Dos cursos para perfil “Mantenedor” (dos en turno de mañana y otros dos en turno de tarde), con 4 asistentes por turno.
 - Un curso para perfil “Administrador”, con 6 asistentes al mismo. (Si aplica).
 - Un curso para el departamento de Calibración, con 3 asistentes al mismo. (Si aplica).

- El CONTRATISTA se comprometerá a formar, al personal designado por METRO, tanto en el manejo de los equipos como en su mantenimiento durante el tiempo necesario después de finalizar las pruebas de recepción, sin cargo adicional alguno.
- 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 contratista 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 horno deberá fabricarse y certificarse en conformidad a la siguiente normativa aplicable:

- Cumplirá fielmente las disposiciones de la 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 materia de reglamentación de equipos a deberá adecuarse a lo establecido al **Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba Reglamento de equipos a presión e instrucciones técnicas complementarias.**
- En materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión, deberán ajustarse en lo dispuesto en la Directiva Europea 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 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 la norma **UNE-EN ISO 12100:2012 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo**.
- 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 horno deberá ser conforme respecto a cualquier normativa, disposición legal o reglamentaria que les fuera de aplicación.

El licitador 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.

9 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Toda la documentación técnica indicada en el siguiente apartado deberá entregarse en castellano.

9.1 DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR TRAS LA ADJUDICACIÓN

Se relaciona a continuación un listado, no limitativo, de la documentación a suministrar con carácter posterior a la adjudicación, en castellano.

- Plan de trabajo. Cronograma de actividades e hitos (Diagrama de Gantt).
- Plan de Calidad que seguirá para la fabricación, instalación y puesta en servicio de los equipos a suministrar, indicando las medidas que se adoptarán para controlar la calidad.
- Protocolo de recepción de la máquina en fábrica y en planta
- Planos definitivos de la obra civil, si la hubiera, con las modificaciones incorporadas por el CONTRATISTA, si las hubiere, en un plazo máximo de siete (7) días a partir de la

firma del Contrato. Se recuerda que, en caso de necesidad de modificaciones respecto a la obra civil realizada, ésta será por cuenta del CONTRATISTA.

- Especificación de los acabados (pinturas, tratamientos, etc.) a aplicar sobre los equipos en concordancia a sus condiciones de entorno y funcionamiento especificados en el presente pliego.
- Ficha técnica (información sobre cargas, caudales, recorrido, velocidades, tolerancias...).
- Manual de operación (que incluirá las instrucciones de seguridad y precauciones específicas),
- Manual de mantenimiento (preventivo y correctivo) y calibración.
- Planos de fabricación de utillajes, en caso de que se requieran.
- Documentación de mantenimiento legal de la máquina (reglamentaciones de ámbito estatal o autonómico, periodicidades, consistencias y gestiones administrativas a formalizar en cada caso).
- Respecto a los certificados de calibración exigidos, deberán cumplir con los requerimientos de la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2005 *Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración*, apartado 5.10.4 Certificados de calibración.
- Descripción de aplicaciones y equipos informáticos.
- Documentación de instalación e instrucciones de puesta en servicio.
- Como documentación a aportar referente al marcado CE se exigirá la entrega de la siguiente documentación:
 - Declaración de Conformidad CE emitida y firmada por el fabricante
 - Expediente Técnico del producto según exigencias incluidas en el Anexo VII parte A del RD 1644/2008 que deberá incluir:
 - Los requisitos esenciales de seguridad y salud de aplicación a la máquina.
 - Medidas preventivas para reducir riesgos
- Planos de distribución general de equipos e instalaciones.

- Planos y descripción de instalaciones auxiliares y necesidades de suministro (electricidad, aire, agua, etc.).
- Esquemas de los subconjuntos mecánicos con nomenclaturas.
- Planos eléctricos y de control.
- Listado de entradas, salidas (digitales y analógicas).
- Listado y especificaciones del Hardware usado en el control del horno.
- Software de control (si aplica).
- Documentación necesaria para poder operar y mantener la aplicación.
- Lista de componentes instalados en la máquina con referencias comerciales.
 - Listado con referencias comerciales de: Herramientas especiales para montaje y mantenimiento, si existen.
 - Repuestos que el Contratista considere necesarios para el funcionamiento y mantenimiento del horno para un periodo de cinco (5) años, incluyendo además los elementos de calibrado
- Homologaciones, relación de normativa internacional, nacional y autonómica exigible que el contratista aplicará para el diseño y fabricación, así como los materiales a emplear.

Toda la documentación se presentará en castellano y en soporte informático con una anticipación mínima de 15 días anterior a la recepción provisional. Así mismo, se deberá entregar dos copias en papel correctamente encuadradas de la documentación, completa y detallada.

Asimismo, el CONTRATISTA entregará, en un plazo máximo de quince días posterior a la recepción provisional las actualizaciones y/o modificaciones que se hubieran producido respecto de la entrega de documentación indicada en el párrafo anterior.

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

10 INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE TRABAJOS

METRO, a través de la persona en quien éste delegue, tendrá en todo momento libre acceso al lugar donde se realizan los trabajos por el CONTRATISTA, para inspeccionar la marcha de los mismos, así como para recoger datos con vistas al cumplimiento del Contrato.

La Empresa CONTRATISTA deberá disponer de los medios necesarios para llevar a cabo un control y vigilancia de los trabajos realizados por los distintos equipos, tanto en lo que se refiere a los aspectos puramente técnicos como en los de Seguridad y Prevención Laboral, cumpliendo en este punto, con la Legislación Vigente al respecto.

Con independencia de las obligaciones y responsabilidades adquiridas por el CONTRATISTA en el control y vigilancia de los trabajos, deberá éste, en todo momento, observar las indicaciones formuladas por el personal de METRO quienes podrán modificar, retrasar o paralizar determinadas actuaciones.

11 PLAZO DE EJECUCIÓN

Si la instalación afectara al normal funcionamiento del T.I.R., METRO podrá exigir realizar las actividades fuera del horario habitual del T.I.R.

El plazo para la ejecución del proyecto es de **12 meses** a partir del día siguiente a la firma del acta de inicio de los trabajos.