

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE DOS BANCOS DE PRUEBA PARA CILINDROS LIMPIADORES DE BANDA DE RUEDAS FERROVIARIAS EN LAS INSTALACIONES DEL TALLER INTEGRAL DE REPARACIONES (TIR) DE METRO DE MADRID S.A.

CODIGO: 05



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

ÍNDICE

1	OBJETO	2
2	ALCANCE.....	2
3	CONDICIONES DE SERVICIO.....	4
4	LÍMITES DE SUMINISTRO.....	4
5	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO	5
5.1	CILINDROS LIMPIADORES A MANTENER	6
5.2	PRUEBAS A REALIZAR.....	6
5.3	CARACTERÍSTICAS GENERALES	7
5.3.1	Requisitos principales.....	7
5.3.2	Útil de sujeción y útiles para prueba	8
5.3.3	Almacenamiento del banco.....	10
5.3.4	Mantenimiento y calibración	11
5.3.5	Control de ruido	12
5.3.6	Iluminación	12
5.3.7	Pintura	13
5.3.8	Identificaciones	13
5.3.9	Placa de características	13
5.3.10	Otros requisitos.....	13
5.4	CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS	14
5.4.1	Requerimientos de seguridad	14
6	ENSAYOS Y PRUEBAS.....	15
6.1	PRUEBAS EN FÁBRICA (FAT).....	15
6.2	PRUEBAS EN PLANTA (COMMISSIONING y SAT).....	15
7	FORMACIÓN	16
8	DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN	16
9	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....	18
10	REPUESTOS.....	20
11	GARANTÍA.....	20
	ANEXO I – DATOS, PLANOS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA	0

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 dos (2) bancos de pruebas de cilindros limpiadores de bandaje de ruedas ferroviarias** a instalar en el Taller Integral de Reparaciones (en adelante T.I.R.) de Metro de Madrid, S.A. (en adelante METRO). Los bancos deberán ser diseñados para probar la estanqueidad y funcionamiento de los distintos tipos de cilindros limpiadores de bandaje de ruedas 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 del banco de pruebas de cilindros limpiadores de bandaje de ruedas ferroviarias, incluyendo las que se indican en el apartado 4 LÍMITES DE SUMINISTRO del presente PPT.
- Diseño, fabricación y suministro del utillaje necesario para desmontar, montar, posicionar, asegurar y probar los diversos cilindros limpiadores de bandaje ruedas en el banco. Dichos utillajes deberán disponer de número de identificación grabado.
- El suministro de un total de un (1) 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 del banco de pruebas y para la calibración del banco.
- El suministro de un juego de repuestos por cada banco suministrado. Estos repuestos serán los necesarios para el mantenimiento preventivo y correctivo del banco de pruebas de cilindros limpiadores de bandaje de ruedas durante los primeros cinco (5) años.
- El suministro de los elementos y/o patrones de calibrado especiales, en caso de que sean necesarios, 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 .

- 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.
- Cada banco de pruebas 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 banco para que cumpla dicha normativa.
- Documentación. A título enunciativo, pero no limitativo: planos, informes, programas, códigos fuente y software, 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 del banco de pruebas de cilindros limpiadores de bandaje de ruedas 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 podrán trabajar los bancos serán entre 0º y +50ºC. La humedad relativa (H.R.) será del 40 % \pm 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.
- Suministro neumático disponible: Instalación general del T.I.R. entre 5 y 7,5 bar.

4 LÍMITES DE SUMINISTRO

Los bancos fabricados se instalarán 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 los bancos, a no más de 10 metros, las tomas para la acometida eléctrica, neumática, hidráulica y de red 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 a los equipos (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 banco de pruebas.
- Las protecciones deberán ser superinmunizadas.
- 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 sujeción y de conexión.

- Los cables eléctricos a utilizar serán de alta seguridad (siglas AS), adecuados para su instalación en locales de pública concurrencia (ITC-BT-28).
- Respecto al conexionado de los bancos al sistema neumático del T.I.R. de METRO, se deberá realizar con las protecciones y filtros necesarios que garanticen la seguridad y condiciones de funcionamiento de los bancos y de los equipos a ensayar.
- Todos los anclajes necesarios para la fijación e instalación del equipo.
- 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.
- Cualquier elemento o material necesario para la puesta en marcha y correcto funcionamiento de los bancos, como aceites, grasas, combustibles, adhesivos, morteros, etc.
- Cualquier elemento o puntos para el izado necesarios para la descarga, transporte y manipulación de cada banco 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 los bancos de pruebas.

5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO

Todos los bancos de prueba serán iguales tanto en características como en funcionalidad. Deberán diseñarse para realizar los trabajos de verificación funcional de los cilindros limpiadores que aseguren su correcto funcionamiento como parte de las tareas de revisión y mantenimiento preventivo y/o correctivo realizado sobre los mismos.

Los trabajos de colocación de los cilindros limpiadores en el banco de pruebas se realizarán de forma manual por el operario.

El banco de pruebas deberá tener ruedas pivotantes con freno y asa para ser transportado por el taller.

5.1 CILINDROS LIMPIADORES A MANTENER

Los bancos de pruebas de cilindros limpiadores deberán diseñarse para verificar el funcionamiento de los siguientes tipos de cilindros limpiadores, actualmente disponibles en Metro de Madrid:

Tabla 1. Cilindros limpiadores de bandaje de ruedas a ensayar en el banco de pruebas.

Matrícula Metro	Modelo fabricante	Fabricante	Descripción
73619	L.31.19.027-02	SAB IBERICA	CONJUNTO LIMPIADOR BSI IZQUIERDO
73631	L.31.19.027-01	SAB IBERICA	CONJUNTO LIMPIADOR BSI DERECHO
284324	/ LM10590	SAB IBERICA / AMETSIS	BLOQUE LIMPIADOR DE BANDAJES
173429	-	SAB IBERICA	CONJUNTO ZAPATA LIMPIEZA
173430	-	SAB IBERICA	CONJUNTO ZAPATA LIMPIEZA SIMETRICA
274379	ISTL 15931 / LM10590	KNORR / AMETSIS	CILINDRO DE LIMPIEZA I STL 15931
-	LM10733	AMETSIS	CILINDRO DE LIMPIEZA AMETSIS

Los planos y la tabla de características de los cilindros limpiadores a ensayar en el banco de pruebas se encuentran en el ANEXO I – DATOS, PLANOS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA para la consulta por parte del oferente. Los bancos de pruebas deberán ser compatibles con todos los cilindros limpiadores que se mantengan.

5.2 PRUEBAS A REALIZAR

Los bancos de pruebas deberán diseñarse para realizar las principales pruebas (o parametrizaciones) listadas a continuación sobre los cilindros limpiadores especificados en el apartado 5.1 CILINDROS LIMPIADORES A MANTENER:

- Prueba de estanqueidad introduciendo presión de aire y comprobando que no hay pérdida de presión en un tiempo determinado.
- Se introducirá aire comprimido y se comprobará con agua jabonosa que no hay fugas.
- Comprobación de la carrera del cilindro limpiador es correcta mediante la alimentación por mangueras neumáticas. La medición de la carrera se hará de forma manual.
- El operario probará repetidas veces que el cilindro limpiador se expande y se contrae, alimentando el cilindro neumáticamente y cortando la alimentación varias veces.

- Se comprobará que cilindro limpiador hace tope con la superficie de contacto colocándolo en tres (3) posiciones distintas, de forma que cuanto más lejos esté del tope, más sale el vástago de su interior y viceversa.

5.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Cada banco de pruebas se compondrá por el conjunto de elementos electromecánicos tales como manómetros digitales, mangueras neumáticas, llaves de paso, actuadores, transductores, valvulería, reguladores de presión, presostatos, etc., así como los elementos mecánicos asociados como el tornillo de banco, etc.

5.3.1 *Requisitos principales*

Los requerimientos asociados a cada bancada serán los siguientes:

1. Dimensiones: El banco deberá tener las siguientes dimensiones máximas aproximadas (Longitud x Ancho x Altura): 800 x 800 x 1500 mm. Dentro de este dimensionamiento se incluyen los espacios necesarios para el almacenamiento de todos los útiles y accesorios detallados en el apartado 5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO. Cada banco de pruebas deberá poder colocarse dentro de las zonas delimitadas a tal efecto e indicadas en el apartado ANEXO I – DATOS, PLANOS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA.
2. Cada banco debe disponer de una toma neumática para conectar la manguera para las pruebas de los cilindros limpiadores. La toma del banco debe ser una toma rápida hembra del tipo RCS 06 de la marca Staübli o equivalente.
3. La toma debe tener un display asociado donde se podrá visualizar la presión medida por el manómetro digital.
4. Se debe poder suministrar al cilindro limpiador una presión constante de entre **5 y 10 bares**. Por lo tanto, se pide que la presión del banco pueda variar entre 0 y 12 bares.
5. El banco deberá contar con un interruptor para activar o desactivar el suministro neumático al cilindro limpiador. También dispondrá de un escape del circuito neumático.
6. Cada banco debe disponer de un regulador de presión de la toma que permita incrementos de 0,1 bares. Este regulador permitirá variar la presión rápida o lentamente, en función de la rapidez con la que lo gires.

7. La precisión total de medición de la presión deberá ser menor o igual a 0,5% del valor medido.
8. Cada banco debe disponer de un (1) temporizador digital, que se active y programe de forma manual. Cada temporizador podrá programarse, al menos, desde 0 segundos hasta 60 minutos.
9. Se deberá suministrar cada banco con sus componentes neumáticos instalados y los juegos de mangueras y accesorios necesarios para adaptarse a los diferentes tipos de roscas de los cilindros limpiadores.
10. Las mangueras deberán ser, como mínimo, de 2 metros de longitud.
11. La altura de trabajo deberá ser de 1000 mm, de esta forma el operario podrá manejar el cilindro limpiador de forma ergonómica.
12. Cada banco incorporará zonas de almacenaje de herramientas, útiles, pinturas, líquidos, etc. Los elementos que hay que almacenar, así como las zonas donde se almacenarán, se describen en el apartado 5.3.3 Almacenamiento del banco.

5.3.2 Útil de sujeción y útiles para prueba

Se deberán diseñar y suministrar todos los elementos que intervengan en la sujeción de los cilindros limpiadores al banco de pruebas, así como el resto de elementos que intervengan en las pruebas.

Metro suministrará una placa base o soporte (Figura 1) para la fijación de los cilindros limpiadores al banco de pruebas. La placa base se fija al cilindro a través de los cuatro (4) agujeros centrales de la misma.

Para fijar la placa base al útil de sujeción, se pueden usar los cuatro (4) agujeros rasgados exteriores de la placa base, tal y como se muestra en la Figura 1. Se debe poder fijar la placa base al útil de sujeción en 3 posiciones, de forma que se aleje o acerque el cilindro limpiador de la superficie de contacto para simular el desgaste de la zapata.



Figura 1. Ejemplo de placa base para cilindro limpiador.

En caso de que el oferente desee ver el útil de sujeción del banco de pruebas actual, así como el resto de elementos que intervienen en la prueba, se podrá solicitar una visita a las instalaciones de Metro.

Los útiles deberán ser diseñados para probar cilindros limpiadores de bandaje de ruedas con zapata y sin zapata.

- Con zapata (Figura 2): Los cilindros limpiadores tendrán la zapata montada y deberán ensayarse de tal forma que se les haga impactar contra una superficie similar a un perfil de rueda.



Figura 2. Cilindro limpiador con zapata.

- Sin zapata (Figura 3): Los cilindros limpiadores no llevan la zapata montada y requerirán de una zapata de prueba que deberá estar firmemente fijada durante el ensayo. Esta zapata será usada para que el vástago del cilindro sin zapata golpee en la zapata de prueba cuando se extraiga. La zapata es un consumible, se debe poder cambiar una vez se haya desgastado. Las zapatas no son parte de este suministro.



Figura 3. Cilindro limpiador sin zapata.

El Contratista será responsable de realizar y entregar planos de fabricación del útil de sujeción y útiles para las pruebas nuevos, pudiendo proponer otra forma de sujetar los conjuntos de cilindro limpiador y placa base que también sea válida y permita al operario trabajar cómodamente. Metro validará los planos de fabricación antes de que se comience a fabricar.

Dentro de los manuales del banco de pruebas se deben incluir los manuales de uso de los útiles.

Todos los útiles que puedan en algún momento ser separados del banco de pruebas, deberán disponer de un número de identificación que definirá Metro.

Los planos de los cilindros limpiadores para el diseño del banco y de los útiles se encuentran en el apartado ANEXO I – DATOS, PLANOS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

5.3.3 Almacenamiento del banco

5.3.3.1 Cajoneras / gavetas

Los bancos incorporarán las cajoneras o gavetas necesarias para contener los diversos utillajes y herramientas que se muestran en la Figura 4, de forma que queden protegidos bajo llave cuando no se esté utilizando el banco. También deberán almacenarse las mangueras de conexión neumática del banco.

Estas cajoneras se colocarán debajo de la superficie de trabajo y estarán accesibles desde la parte frontal del banco.

En el interior de las cajoneras se incluirán separadores ajustables para dividir los espacios del interior de los cajones y poder asignar un hueco por cada herramienta o útil a almacenar. En el fondo de cada hueco habrá etiquetas plastificadas que identifiquen el objeto que deba colocarse. El contratista y Metro definirán conjuntamente las etiquetas.



Figura 4. Útiles y herramientas que se almacenarán en las cajoneras del banco de pruebas.

5.3.3.2 Estante

Los bancos deberán contar con una superficie, a modo de estante, donde colocar 5 botes de grasa y demás materiales que se usen durante el ensayo del cilindro limpiador.

La zona estará siempre accesible para que el operario pueda acceder a los botes en todo momento, sin que haya puertas o barreras que manipular para realizar estos movimientos.

5.3.4 Mantenimiento y calibración

Se deberá suministrar un total de un (1) 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 del banco. Dichos utillajes y herramientas especiales deberán disponer de número de identificación.

Con respecto a la calibración, el contratista deberá diseñar el banco incluyendo la toma para la calibración del manómetro del banco. Esta toma para la calibración del manómetro será enchufe rápido tipo RCS 06 de la marca Staübli o equivalente, con tecnología antilatigazo, definidas en el apartado 5.4.1.1 Enchufes rápidos con tecnología antilatigazo.

La toma para la calibración de los manómetros deberá integrarse en la parte frontal del banco, cerca del manómetro digital del mismo, de forma que quede accesible. Esta toma deberá identificarse como toma de calibración para evitar confusiones de los operarios. El manómetro para la calibración del manómetro digital del banco no será objeto de este suministro.

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 cada banco 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.

El diseño del banco se realizará de tal forma que se facilite el acceso a todos los elementos del banco que requieran ajustes o revisiones periódicas de mantenimiento o calibración o sean susceptibles a ser reemplazados por el uso.

5.3.5 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 banco** deberá ser como máximo de **78dB(A)**.

5.3.6 Iluminación

Las zonas del banco 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 banco para que se cumpla el nivel mínimo de iluminación en las siguientes zonas, según el tipo de tarea a realizar:

- Superficie de trabajo completa. La intensidad mínima de luz en esta zona deberá ser de **500 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.

5.3.7 Pintura

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

5.3.8 Identificaciones

Todos los útiles y accesorios suministrados con cada banco de pruebas deberán identificarse con un código de identificación. Este código lo definirá Metro.

5.3.9 Placa de características

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

5.3.10 Otros requisitos

1. El tipo de protección mínima de los diversos elementos será IP-54, debiendo en cualquier caso respetarse lo establecido por la legislación vigente.
2. Todos los riesgos de manipulación, operativos y potenciales de los equipos se identificarán con etiquetas de advertencia en castellano.
3. Cada banco deberá disponer de un cable de, al menos, 10 metros de largo para la alimentación eléctrica, ya que el equipo debe ser portátil. Este cable deberá poderse extraer y guardar mediante un dispositivo enrollador de cable.
4. Cada banco deberá disponer de una manguera de, al menos, 10 metros de largo para su conexión a un punto de suministro neumático del taller. Las tomas para la manguera serán tomas rápidas, de acuerdo con el apartado 5.4.1.1 Enchufes rápidos con tecnología antilatigazo. Esta manguera deberá poderse extraer y guardar mediante un dispositivo enrollador de cable.
5. Cada banco deberá incluir ruedas pivotantes con freno. El freno deberá soportar los esfuerzos generados por la presión ejercida durante el ensayo.
6. Cada banco deberá contar con un asa para poder empujar y transportar el banco de pruebas por el taller.
7. Se integrarán en cada banco 2 tomas eléctricas tipo F (2P+T - 250 V) con interruptores y con protección contra sobretensiones, para conectar pequeñas herramientas.



Figura 5. Ejemplo de toma eléctrica tipo F con interruptores.

5.4 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

5.4.1 *Requerimientos de seguridad*

Cada banco de pruebas 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 banco.

5.4.1.1 Enchufes rápidos con tecnología antilatigazo

Por motivos de seguridad, de estandarización y de reducción de repuestos, se pide que todos los enchufes rápidos del banco sean de la marca Stäubli o equivalente y dispongan de tecnología antilatigazo.

Estos enchufes rápidos deben cumplir la normativa **ISO 6150 serie C**, en relación a las clavijas de conexión y la normativa **ISO 4414** de **Transmisiones neumáticas o equivalentes. Reglas generales y requisitos de seguridad para los sistemas y sus componentes** para la prevención del juego de desconexión.

Se suministrará la siguiente referencia:

- Las tomas rápidas que debe tener cada banco para las pruebas de los cilindros limpiadores, así como para la calibración de los manómetros del banco, serán enchufes de Stäubli tipo RCS 06 o equivalente.



Figura 6. Enchufe rápido RCS06 Staübli o equivalente con tecnología antilatigazo.

Cualquier necesidad de salirse de estos requerimientos deberá ser sometida a aprobación por parte de Metro de Madrid, mediante la provisión de un informe justificativo en el que también se indiquen las alternativas.

6 ENSAYOS Y PRUEBAS

6.1 PRUEBAS EN FÁBRICA (FAT)

Después de la fabricación, cada banco de pruebas 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 banco, el CONTRATISTA llevará a cabo una puesta en servicio (COMMISSIONING) para comprobar el correcto funcionamiento del banco de pruebas y el cumplimiento de las garantías establecidas en las instalaciones de Metro. En esta puesta en servicio, se comprobará la correcta instalación del banco.

Una vez llevada a cabo la puesta en marcha (COMMISSIONING), se realizarán unas pruebas en Metro (SAT). Para que cada banco de pruebas pueda ser aceptado y darse por terminado, será necesario que el contratista certifique los bancos de pruebas, 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 banco para cumplir con las normativas que se le apliquen, incluido el RD 1215.

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.

7 FORMACIÓN

La formación será presencial y en castellano para usuarios, mantenedores y personal del departamento de calibración.

Los cursos para los diferentes perfiles deberán ser completamente diferenciados y con un carácter eminentemente práctico.

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.

Cada banco de pruebas deberá fabricarse y certificarse en conformidad a la siguiente normativa, en caso de que sea de aplicación:

- 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 los nuevos equipos se suministren 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 reglamentación de equipos a deberá adecuarse a lo establecido al **Real Decreto 809/2021**, por el que se aprueba ***Reglamento de equipos a presión e instrucciones técnicas complementarias.***
- 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.**
 - **UNE-EN ISO 4413:2011 Transmisiones hidráulicas o equivalente. Reglas generales y requisitos de seguridad para los sistemas y sus componentes**
- En materia de seguridad, los enchufes rápidos deben cumplir la normativa **ISO 6150 serie C** en relación a las clavijas de conexión, y la normativa **ISO 4414 de Transmisiones neumáticas. Reglas generales y requisitos de seguridad para los sistemas y sus componentes o equivalente** para la prevención del juego de desconexión.
- 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.

- Adicionalmente a la aplicación de la normativa expuesta en los puntos anteriores y diferentes referencias a normativa realizadas a lo largo de este PPT, los bancos de pruebas deberán 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 banco 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.

- Especificaciones técnicas definitivas. En la especificación técnica del banco debe incluirse la Evaluación de Riesgos de la misma, con las inclusiones siguientes:
 - Los requisitos esenciales de seguridad y salud de aplicación del banco.
 - Medidas preventivas para reducir riesgos.
- Ficha técnica (información sobre presiones, voltaje, corriente, 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 los equipos a presión constituyentes de los bancos de pruebas (detallando los elementos del banco que les sea de aplicación) y cuyo mantenimiento legal sea de obligado cumplimiento según requerimientos del **Real Decreto 2060/2008** de 12 de diciembre, por el que se aprueba **Reglamento de equipos a presión e instrucciones técnicas complementarias**.
- Manual de instalación.
- Manual de izado y transporte del banco dentro del taller
- Manual de uso de útiles.
- Planos del equipo y de los accesorios en 2D en formato .CAD y .pdf y 3D en formato .stp. final.
- Planos de fabricación de utillajes.
- Esquemas eléctricos y esquemas neumáticos.
- Documentación de controles, comprobaciones y verificaciones.
- Interfaces finales (necesidades de suministro eléctrico, neumático, ...).
- 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 los equipos.
- 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 de los bancos de pruebas.

- 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 preventivo y correctivo 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 de los mismos 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 las pruebas de recepción provisional en instalaciones de METRO DE MADRID, S.A.

ANEXO I – DATOS, PLANOS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

DATOS DE LOS CILINDROS LIMPIADORES DE BANDAJE DE RUEDAS DEL TIR DE METRO DE MADRID

Matrícula Metro	Modelo fabricante	Fabricante	Descripción	Serie del tren
73619	L31.19.027 02	SAB IBERICA	CONJUNTO LIMPIADOR BSI IZQUIERDO	2000 y 5000
73631	L31.19.027 01	SAB IBERICA	CONJUNTO LIMPIADOR BSI DERECHO	2000 y 5000
284324	/ UM10590	SAB IBERICA / AMETSI	BLOQUE LIMPIADOR DE BANDAJES	3000, 3000(2º), 6000, 8000, 8000(2º)
173429	-	SAB IBERICA	CONJUNTO ZAPATA LIMPIEZA	6000
173430	-	SAB IBERICA	CONJUNTO ZAPATA LIMPIEZA SIMETRICA	6000
274379	ISTL 15931 / UM10590	KNORR / AMETSI	CILINDRO DE LIMPIEZA ISTL 15931	7000 y 9000
-	UM10733	AMETSI	CILINDRO DE LIMPIEZA AMETSI	2000

Sujeción de cilindros a placa soporte				Carrera efectiva máxima (mm)	Presión prueba (bar)
L1 / L (mm)	L2 (mm)	A (mm)	Tornillos sujeción		
60		60	M12	45	6
60		60	M12	45	6
60	27-30	60	M12	40-45	5-10
60		60	M12	40-45	5-10
60		60	M12	40-45	5-10
60	27-30	60	M12	40-45	5-10
60	27-30	60	M12	40	5-10

