

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

**SUMINISTRO DE UN EQUIPO
DETECTOR FUGAS DE HELIO
PARA REPARACION DE CUBAS
DE POTENCIA C-2000**



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

INDICE

1. OBJETO.....	2
2. DEFINICIÓN Y ALCANCES DEL PROYECTO.	2
3. ANTECEDENTES.....	3
4. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA	4
5. EMBALAJE Y TRANSPORTE	5
6. RECEPCIÓN Y LUGAR DE ENTREGA.....	5
7. PLAZO DE GARANTÍA.....	6
8. EXIGENCIAS REFERENTES A CALIDAD, NORMATIVA Y LEGISLACIÓN.....	6

1. OBJETO.

El objeto de las siguientes Especificaciones Técnicas es determinar los requisitos para la adquisición de un equipo para comprobar la estanqueidad de las cubas de potencia, de los coches 2000, durante la reparación de estas, empleando un detector de fugas de Helio.

2. DEFINICIÓN Y ALCANCES DEL PROYECTO.

Durante el proceso de reparación de las cubas de potencia hay que comprobar la estanqueidad de estas para verificar que no hay pérdidas de refrigerante en su estado gaseoso, actualmente se empleaba un detector de fugas de helio "ULTRATEST UL 500" que se encuentra averiado y sin posibilidad de reparación por obsolescencia.

El nuevo equipo deberá de poder realizar el vaciado, al volumen de todos los tipos de cubas utilizados en Metro de Madrid en el menor tiempo posible.

El volumen a vaciar que posee cada cuba es:

EQUIPO	Volumen
Cuba A-201	36,76m ³
Cuba A-202	36,76m ³
Cuba A-203	36,76m ³

Tabla 1. Volumen cubas

A continuación, se detallan las características y especificaciones que debe tener el nuevo equipo:

1. El equipo será el modelo PHOENIX Quadro EU de (LEYBOLD) o equivalente que disponga de las mismas especificaciones y certificaciones.
2. El equipo dispondrá de bombas previas de aceite o secas, con bomba turbo con velocidad desde 2,5 m³/h hasta 3 m³/h.
3. El equipo dispondrá de la conexión adecuada para conectarse a las cubas, pudiendo ser DIN 25 ISO KF o equivalente con el adaptador para DIN 16 ISO KF o equivalente o directamente DIN 16 ISO KF o equivalente que es el empleado en las cubas.
4. El equipo debe de cumplir las disposiciones vigentes en materia de prevención de riesgos laborales.
5. El equipo y utillajes empleados dispondrán de un manual de mantenimiento, reparación y calibración con listado de repuestos de estos.
6. El equipo debe de estar certificados y con el marcado CE cumpliendo así las normativas vigentes, siendo vinculante de cara a la recepción del equipo y al pago del hito correspondiente.
7. Se realizarán pruebas de funcionamiento y validación, para verificar el correcto funcionamiento del sistema.

3. ANTECEDENTES

Las cubas de potencia forman parte del cofre de electrónica de las unidades 2000 de Metro de Madrid, que es el encargado de proporcionar la tracción.

La refrigeración de la electrónica de potencia se efectúa mediante fluidos refrigerantes.

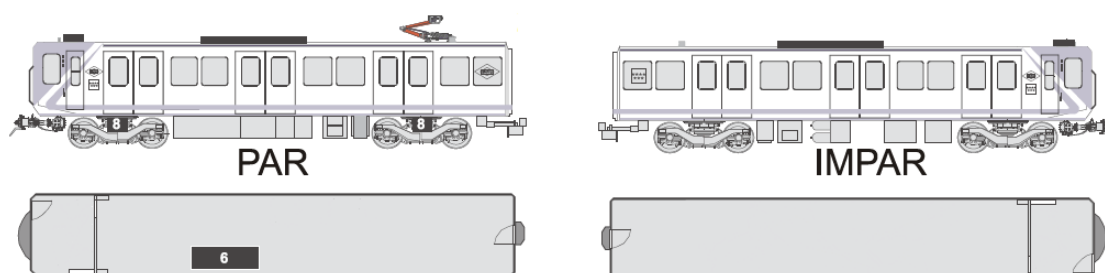


Ilustración 1. Cofre de electrónica de potencia (6)

Los componentes que forman la electrónica de potencia, en su funcionamiento normal sufren un incremento de la temperatura que puede llegar a destruirlos.

Los semiconductores, circuitos de protección y de disparo, se introducen en tres cubas estancas, (A-201, A-202, A-203), y se sumergen en un fluido refrigerante en estado líquido, para disipar el calor generado.

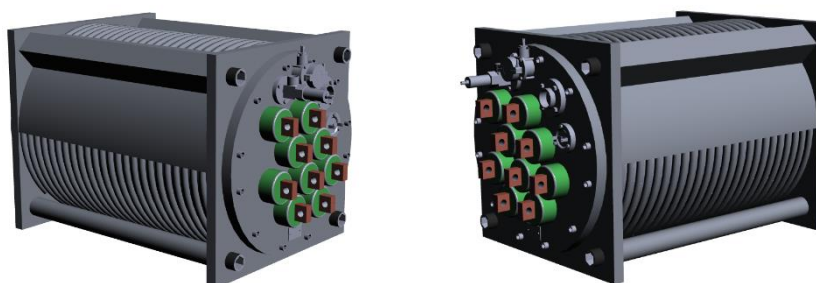
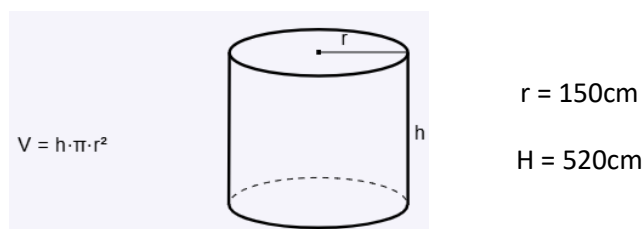


Ilustración 2. Cubas de potencia

El volumen de las cubas es de 36,76m³ cada una



Una vez reparada la cuba y antes de llenarla, hay que comprobar la estanqueidad de estas para verificar que no hay pérdidas de refrigerante en su estado gaseoso, uno de los métodos mejor valorados por su precisión y eficacia, es la detección de fugas con Helio.

La detección de fugas con Helio es el método de detección más sensible, fiable y seguro del mercado, ya que el Helio es la segunda molécula más pequeña de la tabla periódica, es un gas inerte, no tóxico que posee propiedades muy adecuadas para este fin, no reacciona con casi nada, solo se licua bajo presiones muy grandes y no puede ser congelado a presión atmosférica.

Su diámetro molecular es tan pequeño que es capaz de pasar por cualquier microporo de la pared de un contenedor y eso es precisamente lo que lo hace perfecto para comprobar la estanqueidad de sistemas de vacío, recipientes de alta presión y tanques criogénicos.

Para la prueba de estanqueidad necesitamos un equipo detector de Helio con vacío, que se conecta a la cuba por la llave de llenado, la cuba se envuelve en una atmósfera de helio y la detección consiste en medir la cantidad de helio que entra al interior de la cuba, si se detecta helio, que supere los valores admisibles, hay una fuga en el equipo.

Cuando se detecta una fuga mediante esta prueba integral, hay que localizar los puntos de fuga mediante el método de pulverización de helio sobre los elementos, lo que permite realizar la reparación necesaria.

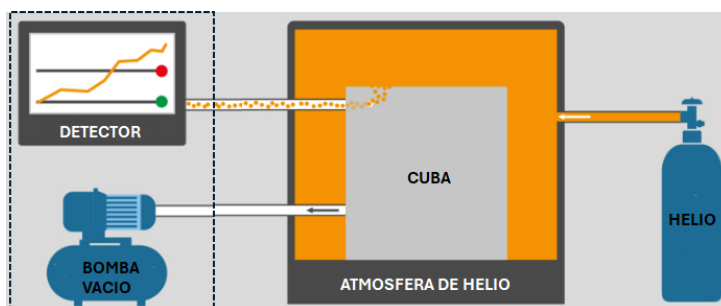


Ilustración 3. Prueba de estanqueidad cubas de tracción

El valor de fuga detectado admisible debe de estar por debajo de 1×10^{-5} mbar l/s durante 1 hora de prueba.

4. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA

Una vez que los equipos estén disponibles y adaptados deberá procederse a la verificación y funcionamiento de estos. Este proceso consistirá en realizar un vaciado, trasvase o llenado, acreditando que se cumplen las especificaciones dadas.

El resultado de las pruebas efectuadas deberá ser entregado a Metro de Madrid S.A. en formato digital y papel. Deberá incluir los resultados de las pruebas, la firma de la persona encargada de efectuarlas, firma y sello de la empresa encargada del contrato. La entrega de esta documentación será vinculante de cara a la recepción del equipo y al pago del hito correspondiente.

El documento de pruebas entregado debe incluir un listado de los equipos de medida utilizados para realizar las pruebas, con sus números de serie y copia de los certificados de calibración de estos.

5. EMBALAJE Y TRANSPORTE

El CONTRATISTA garantizará a METRO que todos los suministros cumplen las Prescripciones Técnicas adecuadas para el embalaje y transporte de los equipos a las dependencias de Metro, siendo de su exclusiva responsabilidad la calidad de estos con independencia de las inspecciones que METRO pudiera realizar.

Los equipos irán debidamente empaquetados durante su transporte para evitar roturas o deterioros, y se protegerán contra cualesquiera elementos que pudieran dañarlas en el trayecto.

El material a suministrar deberá estar etiquetado en el embalaje que lo agrupe, debiendo contener dichas etiquetas como mínimo la siguiente información:

- Número de pedido.
- Número de albarán por el cual se sirve el material.
- Descripción del material.
- El número de piezas que contiene el embalaje.

METRO DE MADRID se reserva el derecho de exigir Certificado de Fabricación de aquellos elementos que considere de su interés, en el que se haga constar lugar, fecha y controles de fabricación.

METRO DE MADRID no se hará responsable de las incidencias que pueda sufrir el material solicitado hasta la entrega de este en las instalaciones de Metro.

6. RECEPCIÓN Y LUGAR DE ENTREGA

Los materiales objeto de esta contratación deberán ser entregados en las dependencias del C.C.O. del Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales de Metro de Madrid en Canillejas, C/ Néctar, 44, CP: 28022 de Madrid.

El plazo de entrega no podrá ser superior a doce (12) meses.

Una vez recepcionado el pedido, METRO DE MADRID dispondrá de un plazo de un mes para comprobar que dicho pedido es correcto y que se halla de acuerdo con lo establecido, en buen estado y que se ajusta a los requisitos exigidos.

En caso de no encontrarse ningún defecto o anomalía, se dará el pedido por recibido, comenzando en ese momento el plazo de garantía.

En caso de que el pedido no se encuentre en estado de ser recibido, METRO DE MADRID notificará la incidencia al CONTRATISTA, haciendo constar los defectos observados y fijando un

plazo de un mes para solventarlos, sin que ello suponga coste adicional. Si transcurrido dicho plazo el adjudicatario no lo hubiere subsanado, METRO DE MADRID podrá anular total o parcialmente el pedido, devolviendo el suministro íntegro o la parte que no se considere satisfactoria.

7. PLAZO DE GARANTÍA

Se establece un período de garantía sobre los productos adquiridos de dos (2) años contra cualquier defecto imputable a la fabricación.

Si durante este periodo se detectasen cualquier fallo de funcionalidad, achacables a un fallo en el proceso de fabricación o en la calidad de los materiales utilizados, así como el no cumplimiento de alguna de las especificaciones exigidas, el contratista estará obligado a realizar cuantas actuaciones, modificaciones, reposición de componentes, etc., sean precisas para entregar los equipos en perfecto estado y si fuera preciso reprocesar cuantas tarjetas sean necesarias.

METRO DE MADRID se reserva el derecho de facturar, o detraer de pagos pendientes, aquellas intervenciones que se vea obligado a realizar para solucionar anomalías no solventadas por el CONTRATISTA en cantidad, calidad y plazos razonables.

8. EXIGENCIAS REFERENTES A CALIDAD, NORMATIVA Y LEGISLACIÓN

El CONTRATISTA garantizará que los equipos no incorporarán, ni se hará uso para su fabricación, de elementos que contengan amianto ('asbestos'), cadmio, plomo y otros metales pesados, CFCs, HCFCs, halógenos y sus derivados, fluidos en general que influyan sobre la capa de ozono, PVC, solventes clorados, fibras y otras sustancias potencialmente susceptibles de ser cancerígenas, así como materiales capaces de emitir humos tóxicos o mal olientes.

Los equipos no incorporarán elementos con materiales cuya combinación accidental pudiera dar lugar a reacciones químicas adversas para el Sistema, o liberar agentes dañinos para la salud humana y/o el medio ambiente. Se potenciará el uso de materiales reciclables. El sistema no emitirá sustancias tóxicas durante su troceado o incineración, durante su desecho al término de su vida útil.

Todos los componentes del Sistema susceptibles de sufrir corrosión u oxidación serán protegidos mediante un tratamiento o método apropiado que impida estos efectos durante la vida útil media del sistema.

Tratando de adaptarnos a las nuevas exigencias en materia de medio ambiente, los componentes que se han elegido para estos equipos y para la tarjeta electrónica son libres de plomo, exceptuando aquellos de difícil adquisición por restricciones del mercado.