

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE REBOBINADO DE MOTORES DE TRACCIÓN DE LA SERIE 2000

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

Elaborado por: Sonia Pineda Esteban		Fecha: 10/02/2020
Revisado por: Jorge Gómez Díaz / Juan Ocaña / Jacinto Junquera		Fecha: 12/02/2020
Aprobado por: Carlos Sancho de Mingo		Fecha: 14/02/2020
Versión	Fecha	Nº Informe
V0	10/02/2020	



INDICE

1	OBJETO	2
2	DEFINICIONES.....	2
3	ALCANCE DE LOS TRABAJOS.....	2
4	MATERIALES	3
5	EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	4
5.1	Recogida y recepción	4
5.2	Plazos de ejecución.....	4
5.3	Certificación de los trabajos	5
5.4	Documentación.....	5
6	PRESENTACIÓN DE OFERTA TÉCNICA.....	5
ANEXO I: INFORMACIÓN TÉCNICA PARA EL REBOBINADO		8
ANEXO II: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR		10

1 OBJETO

El objeto del presente Pliego es el definir la naturaleza y alcance de los trabajos necesarios para llevar a cabo el servicio de **reparación de devanados de estatores** de motores de tracción BAS 5639, de corriente alterna, correspondientes a la serie 2000.

2 DEFINICIONES

A efectos del presente documento se entenderá por:

- “Oferente”: Empresa que presentará una Oferta para la prestación del servicio de reparación objeto de este Pliego.
- “Contratista”: Empresa adjudicataria que realizará el servicio de reparación objeto de este Pliego.
- “Metro”: Metro de Madrid, S.A
- “Elemento”: parte, componente, dispositivo subsistema, unidad funcional, equipo o sistema que puede describirse y considerarse de forma individual.

3 ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El objeto de la contratación a efectuar es la realización de las siguientes operaciones de reparación de devanados de estatores de motores de tracción de la serie 2000.

CÓDIGO	OPERACIÓN	CANTIDAD*
C1	REBOBINADO DE ESTATOR MOTOR DE TRACCIÓN 2000	62
C2	Proceso de rebobinado del estator hasta la obtención de los resultados de la prueba de puntos calientes y transporte del estator desguzado hasta las instalaciones de Metro.	12
C3	Transporte de estator desde las instalaciones de Metro y realización de ensayo de puntos calientes	5

*Las cantidades aquí incluidas son las estimadas.

A continuación, se indican las características principales del motor de tracción:

- Potencia: 148,5 kW
- Tensión de red: 445 V
- Intensidad de red: 255 A
- Revoluciones: 1691 r.p.m.
- Factor de potencia: 0,82
- Clase de aislamiento: F
- Nº de polos: 6

Dentro del alcance de los trabajos a contratar se incluyen los correspondientes a la realización de pruebas, elaboración de informes y documentación exigida, transportes entre el Taller Central de Metro y los talleres del contratista (y viceversa). En el apartado 5.3 “Certificación de los trabajos”, se indican los datos a incluir en el formulario que deberá acompañar a cada equipo.

4 MATERIALES

El contratista de este servicio tendrá que abastecerse de los materiales necesarios para realizar esta tarea. Siempre utilizará los materiales que se indican en el Anexo 1.

No obstante, en relación al hilo, se podrá utilizar un hilo con características superiores al indicado en el anexo 1, y que cumpla como mínimo las siguientes especificaciones:

- Hilo conductor según especificaciones del anexo 1.
- Recubrimiento: Poliimida aromática, clase 240 y conforme a norma UNE-EN 60317-46:2014
- Grado de aislamiento 2 (implica reforma de cuñas de ranura) o 3.
- Choque térmico: mínimo 260°C
- Tensión de perforación mínima a 240°C: 3,8 kV
- Tensión de perforación mínima a Tª ambiente: 7,5 kV

5 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

5.1 Recogida y recepción

Los elementos objeto de esta contratación deberán ser recogidos y entregados en las dependencias del Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales de Metro en Canillejas, c/Néctar 44, 28022 Madrid.

Los servicios se prestarán de acuerdo con las necesidades de Metro, una vez adjudicado el contrato. Será responsabilidad del contratista los embalajes y el transporte de los elementos entre las instalaciones de Metro y sus instalaciones, y viceversa.

El Contratista se asegurará de que los elementos no sufran golpes u otro tipo de incidencias durante todo el tiempo en que estén en su poder y custodia, asumiendo en todo caso cualquier coste que pudiera derivarse por estos daños ocasionados.

En la recogida, se cumplimentará y firmará conjuntamente, a modo de albarán y entre otra información que se precise, un documento que acredite los elementos entregados para reparar, el objeto de los trabajos a realizar, y la fecha de la recogida.

En la recepción, se entregará, junto con los elementos terminados otro documento en el que se indiquen los elementos que se entregan, el trabajo realizado y la fecha. Así mismo, se entregarán originales de todas y cada una de las pruebas finales realizadas que acrediten la correcta realización de los trabajos (Anexo II).

El horario de las recogidas y de las recepciones será de 7:00 a 14:00 h.

5.2 Plazos de ejecución

El plazo de ejecución de los trabajos será, como máximo, de doce días laborables por grupo de estatores a contar desde la fecha de recogida hasta la entrega en los talleres de Canillejas. El primer grupo se deberá recoger el día después de la formalización del contrato.

Los trabajos se deberán realizar en grupos de estatores, siendo los dos primeros de tres unidades y los siguientes de dos.

5.3 Certificación de los trabajos

Con objeto del seguimiento y control de los trabajos realizados, el interlocutor del contratista presentará al interlocutor de Metro, para su validación, una certificación mensual con los trabajos realizados y la valoración de los mismos.

La validación de la certificación por parte del interlocutor de Metro de Madrid, será condición imprescindible para presentar la factura correspondiente. Cualquier factura que se presente asociada a trabajos sin certificado o con certificado pendiente de validación será automáticamente devuelta.

5.4 Documentación

Durante el tiempo de duración del contrato se prevé la necesidad de la siguiente documentación:

- Certificaciones de los trabajos previas a la facturación.
- Albarán de recogida de los elementos a reparar, tal y como se ha indicado en el apartado 5.1.
- Albarán de entrega de los elementos reparados, tal y como se ha indicado en el apartado 5.1.
- Documentación técnica indicada en el Anexo II, a entregar junto con los albaranes de entrega, y copia de los mismos en formato electrónico.

6 PRESENTACIÓN DE OFERTA TÉCNICA

Se deberá presentar oferta técnica que incluya como mínimo los siguientes documentos:

- Certificado o ficha técnica del hilo de cobre con aislamiento seleccionado para el rebobinado:

- Para la opción de hilo con recubrimiento de cinta de Kapton: Certificado o ficha técnica del hilo que cumpla lo indicado en el Anexo I del PPT.
- Para la opción de hilo esmaltado: Certificado o ficha técnica en la que se especifique el cumplimiento de la norma UNE-EN 60317-46:2014, y que cumpla lo solicitado en el apartado 4 del PPT.
- Ficha técnica y FDS del barniz de impregnación.

7 PRESENTACIÓN DE LA OFERTA ECONÓMICA.

De cara a la homogeneización de ofertas, la presentación de las mismas se realizará indicando en la oferta el precio unitario para cada una de las actividades indicadas en el apartado 3 de este documento, con el formato que se incluye en la tabla del *ANEXO I Modelo de Proposición Económica* del Pliego de Condiciones Particulares.

Operación	Unidades	Precio unitario sin IVA (€)	Importe de la oferta sin IVA (€)
C1	62		
C2	12		
C3	5		
TOTAL OFERTA SIN IVA (€)			
IMPORTE DEL IVA (€)			
TOTAL OFERTA CON IVA (€)			

Se deberá consignar un importe unitario para todas y cada una de las partidas reflejadas en dicha tabla.

El precio unitario proporcionado será el que el adjudicatario se compromete a mantener a Metro de Madrid durante la vigencia del contrato, con independencia de los servicios que finalmente se realicen.

Se entenderá que dichos precios incluyen todo lo necesario para dar cumplimiento a las condiciones especificadas en el presente Pliego y en el Pliego de Condiciones Particulares.

El sumatorio de los importes parciales dará lugar al precio total ofertado para la tabla de servicios estimados solicitados, siendo esta cantidad la que determinará el importe total del contrato.

Dado el carácter de estimado de las cuantías de los servicios solicitados, durante la ejecución del contrato se podrán realizar compensaciones entre una posición y otra con el fin de ajustar el consumo estimado a real, y siempre y cuando no se sobrepase el importe del contrato

ANEXO I: INFORMACIÓN TÉCNICA PARA EL REBOBINADO

- El rebobinado se llevará a cabo con hilo de Cu de 1,5 mm \varnothing recubierto de Kapton según las especificaciones que se indican al final de este documento.
- Aproximadamente la cantidad de hilo de cobre que lleva el total del devanado es 28 Kg.
- La estrella interior del devanado se realizará con el mismo aro que lleva el devanado antiguo, amarrando los finales de bobina con terminales y tornillos soldados a dicho aro. Observar al desguazar.
- Los tubos termorretráctil sin aportación de calor que se instalen en el devanado y salida a caja de bornas, serán de vidrio silicona y su tensión nominal será de 3000 V.
- La conexión a los terminales de caja de bornas será mediante crimpado y se deberán marcar cada fase con marcadores UNEX.
- Se realizará doble impregnación VP clase de aislamiento H siguiendo las instrucciones de barnizado y curado que indique el fabricante del producto de impregnación.
- Una vez calado el devanado en el hierro, se realizará limpieza exhaustiva del barniz en zonas mecanizadas, taladros roscados, pasantes, etc. y esta limpieza será realizada sin medios abrasivos.

Especificaciones del hilo recubierto con cinta de Kapton

1) SUMINISTRO

- Los hilos se suministran en bobinas según 250 DIN 46399
- Al enrollar el cobre sobre la bobina de cable, se tiene que observar estrictamente que el tiro (presión) de los folios de kapton superpuestos sea contrario al del desarrollo sobre el cobre.
- Cada bobina de suministro debe contener ÚNICAMENTE una longitud de hilo.

2) CONDUCTOR Y MATERIAL CONDUCTOR

- Hilo redondo de cobre E-CuF 20, pelado, según DIN 46431 y DIN 40500, hoja 4. Ø1,5mm
- Conductividad eléctrica a 20°C mínimo 58 m/Ω mm²
- Límite de tiro ≤ 120 N/ mm²; dilatación a la ruptura ≥ 30%

3) AISLAMIENTO

- **Material:** Kapton **150 FN 019 1/2** o Kapton **150 FCR 019 1/2**
- **Encintado:** El folio de kapton tiene que estar bien soldado con el cobre. No debe tener ninguna arruga o burbuja. La superposición tiene que estar entre los límites 50% (+0 -0,3mm).
- **Tensión de perforación mínima 3,6 kV**
- **Dimensiones máximas** del hilo aislado Ø1,67 mm
- **Dilatación:** En dilataciones del hilo de un 20%, el folio no debe romper los hilos, que se tienen que dejar doblar alrededor de un hilo redondo de D≈ 6 x sección de 1 hilo, sin que el folio se rompa.

ANEXO II: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR

El Contratista deberá entregar como documentación técnica un dossier/formulario que incluya lo siguiente:

- Ensayo de puntos calientes del paquete de chapas antes de proceder al rebobinado
- Medida de aislamiento a 1000 V DC y 20°C $\geq 5 \text{ G}\Omega$
- Medición mediante onda de choque de resistencia de aislamiento entre fases (1200V): Máxima diferencia permitida 2%
- Medición mediante onda de choque de resistencia de aislamiento entre espiras de la misma fase (1200V): Máxima diferencia permitida 5%
- Prueba escalonada de alta tensión hasta 1900 V, fuga máxima de 0,05 μA
- Resistencia del hilo entre dos fases a 20°C: 0,03218 Ω
- Variación de resistencia entre fases máxima $\leq 1\%$
- Trazabilidad y materiales empleados (fichas de seguridad y características técnicas).
- Se deberá entregar una muestra de 5 cm del hilo utilizado en el rebobinado.