



**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

**CONTRATACIÓN DEL  
SERVICIO DE REBOBINADO  
DE MOTORES DE TRACCIÓN  
DE LA SERIE 7000**

**157GAS19**



# INDICE

|       |  |   |
|-------|--|---|
| 1     | OBJETO .....   | 2 |
| 2     | DEFINICIONES.....  | 2 |
| 3     | ALCANCE DE LOS TRABAJOS.....                               | 2 |
| 4     | MATERIALES .....   | 3 |
| 5     | EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....                             | 3 |
| 5.1   | Recogida y recepción .....                                 | 3 |
| 5.2   | Plazos de ejecución.....                                   | 4 |
| 5.3   | Certificación de los trabajos .....                        | 4 |
| 5.4   | Documentación.....   | 4 |
| 5.4.1 | Documentación asociada a la ejecución de los trabajos..... | 4 |
| 5.4.2 | Documentación técnica.....                                 | 5 |
| 6     | PRESENTACIÓN DE LA OFERTA ECONÓMICA.....                   | 5 |
|       | ANEXO I: INFORMACIÓN TÉCNICA PARA EL REBOBINADO .....      | 6 |
|       | ANEXO II: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR .....           | 8 |

## 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 **rebobinado de los devanados de estatores** de motores de tracción MTA, AGK o AMC, de corriente alterna, correspondientes a la serie 7000.

## 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 es la de efectuar el rebobinado de los devanados de nueve (9) estatores de motores de tracción de la serie 7000.

A continuación, se indican las características principales del motor de tracción (en un régimen de funcionamiento continuo a 67.4Hz):

- Potencia: 187 kW
- Tensión de red: 1170 V
- Intensidad de red: 115 A
- Revoluciones: 2023 r.p.m.
- Factor de potencia: 0,87
- Nº de polos: 4

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).

## **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.

## **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 formalizado 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 treinta (30) días naturales por grupos de estatores a contar desde la fecha de recogida hasta la entrega en los talleres de Canillejas.

**El reparto se realizará en tres grupos, cada uno de ellos formado por tres estatores.**

El primer grupo se deberá recoger el día después de la formalización del contrato. Los otros dos serán comunicados por METRO de acuerdo a sus necesidades.

## 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 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

### 5.4.1 Documentación asociada a la ejecución de los trabajos

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

- Certificaciones de los trabajos previas a la facturación, tal y como se indica en el apartado 5.3.
- 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.

- Certificados/protocolos de pruebas finales (indicados en el Anexo II), a entregar junto con los albaranes de entrega, y copia de los mismos en formato electrónico.

#### **5.4.2 Documentación técnica**

Será necesario presentar la siguiente documentación técnica:

- Para los conductores con recubrimiento aislante, certificado o ficha técnica de la pletina que cumpla lo indicado en el Anexo I del PPT.
- Ficha técnica y FDS del barniz de impregnación.

Conviene señalar que la entrega de la documentación solicitada en este apartado será condición necesaria para formalizar la última certificación del servicio contratado.

### **6 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 la actividad objeto de este PPT, indicada en el apartado 3 de este documento.

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.

## ANEXO I: INFORMACIÓN TÉCNICA PARA EL REBOBINADO

- El rebobinado se llevará a cabo con pletina de Cu de  $1.44 \times 6.2 \text{ mm}^2$  recubierto de Kapton según las especificaciones que se indican en este mismo anexo.
- La estrella del devanado, así como la unión entre conjuntos de bobinas se realizarán con pletina de Cu de  $2 \times 12 \text{ mm}^2$  sin aislar según las especificaciones que se indican en este mismo anexo. Observar al desguazar como están soldadas las uniones, los puntos de interconexión y la forma con que salen las puntas.
- Aproximadamente la cantidad de hilo de cobre que lleva el total del devanado es 49 Kg.
- El tubo que se instala para proteger los cables de salida desde el devanado hasta la salida del estator, se colocará sin aportación de calor, será de goma siliconada con características autoextinguibles y con una rigidez dieléctrica como mínimo de 23KV.
- Las longitudes de los cables unipolares desde los aros internos hasta el conector tendrán una longitud de 70, 77 y 84 mm. El cable será de una sección de  $1 \times 35 \text{ mm}^2$  según la referencia “211NW50072B 08” de Ansaldobreda.
- La salida del motor se realiza mediante el conector tripolar de contactos macho con referencia “3206 IRTF-3P.35” de COMMITAL.
- Se realizará doble impregnación con “Dolphon CC-1105” siguiendo las instrucciones de barnizado y curado que indique el fabricante del producto. No obstante, se permitirá la impregnación con otro producto de la misma clase térmica y previa presentación de homologación por el fabricante del motor de tracción de la serie 7000.
- Una vez rebobinado y calado el estator en la carcasa se realizará una limpieza exhaustiva del barniz en zonas mecanizadas, taladros roscados, pasantes, etc. y esta limpieza será realizada sin medios abrasivos.

**Especificaciones de la pletina aislada (bobinas). Según la referencia 211MW40365B de Ansaldobreda.**

**1) CONDUCTOR Y MATERIAL CONDUCTOR**

- Pletina plana de cobre electrolítico Cu-ETP recocido, con las superficies libres de oxidación y sin defectos visibles.
- Resistividad eléctrica a 20°C  $\leq 0.01759 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$
- Límite de ruptura a la tracción 200÷250 N/ mm<sup>2</sup>
- Elongación a la ruptura  $\geq 30\%$

**2) AISLAMIENTO**

- **Material:** Kapton 150 FCR 019 de 0.025mm de espesor con una capa de fluoroetilenpropileno (FEP) de 0.0125 de espesor
- **Encintado:** El folio de Kapton tiene que estar bien soldado con el cobre. No debe tener ninguna arruga o burbuja. La superposición tiene que ser mayor del 53%.
- **Tensión de perforación mínima:** 3,6 kV

**3) DIMENSIONES**

- La pletina de cobre sin aislar tendrá unas dimensiones de 1.44x6.25 mm<sup>2</sup>
- La pletina de cobre aislada tendrá unas dimensiones de 1.66x6.47 mm<sup>2</sup>

**Especificaciones de la pletina no aislada. Según la referencia 211MW40061B de Ansaldobreda.**

- Pletina plana de Cu-Ag (99.9%) y dimensiones 2x12mm<sup>2</sup>. Con las superficies lisas, libres de oxidación y sin defectos visibles.
- Conductividad eléctrica a 20°C  $\geq 57 \text{ MS}/\text{m}$
- Límite de ruptura a la tracción 200÷240 N/ mm<sup>2</sup>
- Elongación a la ruptura  $\geq 40\%$

**Especificaciones de las soldaduras**

- Conductividad eléctrica a 20°C  $\geq 7 \text{ Sm}/\text{mm}^2$
- Límite de ruptura a la tracción 250 N/ mm<sup>2</sup>



## ANEXO II: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR

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

- Medida de aislamiento a 2000 V DC y 20°C  $\geq 5 \text{ G}\Omega$ . De acuerdo a la norma IEEE Std. 43.
- Medición mediante onda de choque de resistencia de aislamiento entre fases (2000V): Máxima diferencia permitida 2%. Cumpliendo la norma IEEE Std. 522.
- Medición mediante onda de choque de resistencia de aislamiento entre espiras de la misma fase (2000V): Máxima diferencia permitida 5%. Según la norma IEEE Std. 522.
- Prueba escalonada de alta tensión hasta 3200 V, fuga máxima de 0,1  $\mu\text{A}$ . Dando cumplimiento a la norma IEEE Std. 95.
- Trazabilidad y materiales empleados (fichas de seguridad y características técnicas).