

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO DE
TRANSFORMADORES SECOS DE 500 kVA PARA LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE METRO
DE MADRID**



FECHA: OCTUBRE 2024



ÍNDICE

2. REQUISITOS	3
2.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS	3
2.2 CONDICIONES DE SUMINISTRO	5
2.3 DOCUMENTACIÓN DE CALIDAD	7
3. DOCUMENTACIÓN A INCORPORAR EN LA OFERTA TÉCNICA.....	7
4. GARANTÍAS.....	8

1. OBJETO Y ALCANCE

Constituye el objeto del contrato el suministro de transformadores secos, destinados a los centros de transformación eléctrica de Metro de Madrid:

Ref. interna Metro de Madrid	Texto breve de material	Cantidad
14242	TRANSFORMADOR SSAA 500 kVA	2 UNIDADES

Tabla 1. Necesidades

Las empresas que deseen licitar deberán hacerlo por la totalidad de la cantidad indicada. No se admitirán ofertas parciales.

2. REQUISITOS

2.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS

A continuación, se detallan las condiciones de servicio, características generales y eléctricas que han de cumplir los transformadores solicitados:

	Ref. interna 14242 "TRANSFORMADOR SSAA 500 kVA"
POTENCIA NOMINAL (EN TODAS LAS TOMAS)	500 kVA.
ESPECIFICACIÓN A CUMPLIR	UNE-EN 60076-1:2013 - Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades. UNE-EN IEC 60076-11:2021 Transformadores de potencia. Parte 11: Transformadores de tipo seco. UNE 21538-1:2023 Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50Hz. Reglamento (UE) 2024/1781 REGLAMENTO (UE) N° 548/2014
TIPO DE TRANSFORMADOR	Tipo seco, encapsulado en resina Epoxi según UNE 21358
MEDIDAS ORIENTATIVAS	Largo: 1.550 mm Alto: 1.700 mm Ancho: 860 mm
DISTANCIA AL SUELO	≥ 100 mm desde el suelo hasta la base del transformador, una vez acopladas las ruedas
UNIDAD	Trifásica
NÚMERO DE FASES	3
FRECUENCIA	50 Hz.
TIPO INSTALACIÓN	Interior
TIPO DE REFRIGERACIÓN	AN
TENSIÓN ASIGNADA	Arrollamiento primario: 15.000 V Arrollamiento secundario: 400/230 V (en vacío 420 V)
CAMBIO DE TOMAS	Sin tensión
TOMAS DE AJUSTE DE TENSIÓN	3 escalones: ±2,5 +5 + 7,5 %
ARROLLAMIENTO CON TOMAS	Alta tensión
TIPO DE REGULACIÓN DE TENSIÓN EN TOMAS	Regulación por puente de conexión
TENSIÓN MÁS ELEVADA PARA EL MATERIAL (UM) PARA CADA BORNE DE LÍNEA	Um= 17,5 / 1,1 kV para los niveles de aislamiento.

Y NEUTRO DE CADA ARROLLAMIENTO	
METODO DE PUESTA A TIERRA	Pantalla electrostática y 2 bornes de puesta a tierra.
SOBRETENSIÓN ADMISIBLE, EN PERMANENCIA, CON CARGA NOMINAL	+10%
NIVÉL DE AISLAMIENTO Y NIVELES DE ENSAYO DIELECTRICO	AT 17,5/38/95 kV BT 1,1/10/ NA Tensión de cortocircuito: 6% Descargas parciales: ≤ 10 pc
GRUPO DE CONEXIÓN	Dyn11
NEUTRO	Accesible
CALENTAMIENTO MÁXIMO GARANTIZADO	En devanados: 100 °K
TIPO Y DISPOSICIÓN DE LOS BORNES	CONEXIONES AT: Tipo de conexión estándar Llegada conexión arriba Posicionamiento conexiones arriba CONEXIONES BT: Tipo conexión estándar Llegada conexión arriba Posicionamiento conexiones BT superior Llegada secundaria cable Terminales de conexión suplementaria SI
CONEXIONES DEL NÚCLEO Y DE LA ESTRUCTURA DEBERÍAN SER ACCESIBLES PARA CONEXIÓN A TIERRA EXTERIOR	Si
ENSAYOS	<ul style="list-style-type: none"> - Ensayos de aplicación de la normativa aplicable: - UNE-EN 60076-1:2013 - Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades. - UNE-EN 60076-11:2005 Transformadores de potencia. Parte 11: Transformadores de tipo seco. - En el apartado 2.3 del presente documento se listan los resultados de los ensayos a entregar por el adjudicatario.
REQUISITOS DE ENSAYOS	<ul style="list-style-type: none"> - Ensayo con tensión aplicada a 50Hz: 38kV eficaces durante 1 minuto - Ensayo con tensión inducida a 120Hz: 0,8kV durante 1 minuto - Ensayo impulso tipo rayo 1,2/50µs: 95kV cresta.
ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR	<1000m
CONDICIONES DE TEMPERATURA	Temperatura aire máxima 40°C
SERVICIO	Continuo
NIVEL DE DESCARGAS PARCIALES	Menor a 10 picoculombios
CLASIFICACIÓN MEDIOAMBIENTAL	Clase E2
CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA	Clase C2
CLASIFICACIÓN FRENTE AL FUEGO	Clase F1
CLASE DE AISLAMIENTO	F/F
CALENTAMIENTO MEDIO ARROLLAMIENTOS (°K)	80/80

<p>ACCESORIOS A ENTREGAR CON CADA TRANSFORMADOR</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dos placas de características en castellano. - Anillos de elevación y enganches para arrastre. - Ruedas bidireccionales y orientables. - Tres sondas de temperatura PT100 en las bobinas de BT, una sonda PT100 en el núcleo (cuatro sondas en total), funciones de alarma/disparo y una centralita de protección y medida Tecsystem NT935 AD - Manual de instalación. - Resultados ensayos de rutina realizados en fábrica (IEC 60076) (UNE EN 60726) (UNE EN 60076-11) - Accesorios de conexión: conectores de potencia flexibles de trenza aislada para todas las conexiones de BT <ul style="list-style-type: none"> o Conexiones de Potencia (PBC) o Terminales sin taladrar o Hilo de cobre estañado electrolítico de $\varnothing 0.15$ mm o Sección mm²: 100 o Medidas mínimas en mm: <ul style="list-style-type: none"> ▪ L (Largo): 500 ▪ B (Ancho): 40 ▪ C (Alto): 7 ▪ A (largo terminales): 35
---	---

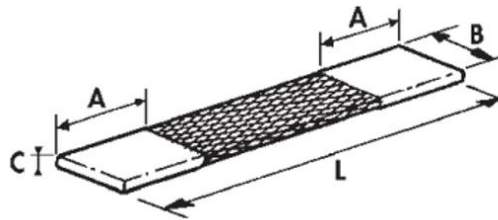


Tabla 2. Características de los transformadores

Las características técnicas de los equipos a suministrar son las citadas en la tabla anterior, siendo responsabilidad del contratista asegurar el cumplimiento de todos requisitos técnicos especificados en el diseño, para asegurar la calidad, fiabilidad, seguridad y duración de los mismos.

Los equipos a suministrar deberán ser nuevos y originales.

Fabricantes de referencia: ABB, HPS HAMMOND POWER SOLUTIONS, IMEFY, SCHNEIDER, FRANCE TRANSFO, SEA TRANSFORMATORI, SIEMENS GEAFOL, TRAFO UNION o TMC TRASFOR, DIESTRE o similar.

2.2 CONDICIONES DE SUMINISTRO

Estos equipos se suministrarán teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- El plazo de ejecución inicial del contrato será de ocho (8) meses o hasta agotar la ejecución del importe del mismo, lo que antes ocurra.
- Salvo que de forma expresa se indique un lugar distinto, el suministro de la cantidad solicitada en cada orden de entrega se enviará a la dirección de entrega: Almacén Central de Metro de Madrid S.A. C/Néctar 44, 28022 Madrid.

- Los transformadores se suministrarán en una (1) única entrega, no obstante, se podrá establecer una planificación de entregas previa aceptación por parte de Metro.
- El plazo de entrega será el fijado por el licitador en su oferta, desestimando cualquier oferta que supere el plazo máximo de veinticinco (25) semanas contadas desde la fecha de emisión y envío de la correspondiente orden de entrega, hasta el suministro del repuesto en el almacén central de Metro. Dentro del plazo de entrega no se considerará la primera semana del año, cuatro semanas del mes de agosto y la última semana del año.
- Será responsabilidad del suministrador garantizar que los repuestos vienen embalados o empaquetados según los requerimientos citados en el presente pliego. Independientemente, al menos el embalaje deberá garantizar la manipulación segura durante las operaciones logísticas habituales asegurando el mantenimiento de los repuestos en perfecto estado en las mismas y durante un almacenamiento prolongado. El embalaje de cada transformador incluirá todos los accesorios. La manipulación segura se garantizará mediante certificado de las cargas admisibles por el embalaje si no está normalizado o mediante el empleo de elementos normalizados que garanticen la resistencia ante las cargas del transformador, estos elementos normalizados también deberán estar certificados (por ejemplo por EPAL).
- El embalaje deberá venir identificado, al menos, con la siguiente información:
 - Número de pedido/contrato de Metro
 - Número de referencia interna o matrícula de Metro.
 - Denominación del repuesto.
 - Cantidad suministrada
 - Número y nombre del suministrador.
 - Cualquier otro dato que resulte de interés para el suministrador.
- En el caso de que las mercancías sean enviadas a través de agencia de transporte, operador logístico o en general cualquier medio ajeno al contratista, tanto el albarán de entrega con los datos referidos en el anterior punto como cualquier documentación complementaria deberá acompañarse en el exterior de la mercancía en sobre porta-documentos auditable sin necesidad de apertura del bulto, caja, paquete o cualquiera de las unidades de envío que se puedan recibir a los efectos de poder realizar las comprobaciones oportunas que permitan admitir la descarga. El incumplimiento de este punto podrá dar lugar al rechazo de la descarga del material.

METRO se reserva el derecho de impedir la descarga de cualquier entrega que no cumpla cualquiera de las condiciones pactadas. La autorización de la descarga del material no significará la aceptación definitiva del mismo.

2.3 DOCUMENTACIÓN DE CALIDAD

Junto con el albarán se deberá entregar un certificado o declaración de conformidad del producto, en el cual figuren los números de serie de las unidades suministradas, y el manual de instalación.

Se deberán entregar los resultados de los ensayos de rutina exigidos por las normas de referencia, que serán al menos los siguientes:

- Medida de la relación de transformación y acoplamiento.
- Ensayo de tensión aplicada a frecuencia industrial.
- Ensayo de tensión inducida.
- Medida de las descargas parciales.
- Medida de las pérdidas y de la corriente de vacío.
- Medida de la resistencia de arrollamientos.
- Medida de las pérdidas debidas a la carga y tensión de cortocircuito.

Así mismo, si los transformadores a suministrar fueran de un fabricante el cual Metro de Madrid no disponga de ningún transformador similar montado en sus instalaciones (ABB, HPS HAMMOND POWER SOLUTIONS, IMEFY, SCHNEIDER, FRANCE TRANSFO, SEA TRANSFORMATORI, SIEMENS GEAFOI, TRAFU UNION, TMC TRASFOR o DIESTRE), se deberán entregar los siguientes ensayos tipo certificados por un laboratorio ENAC u homologado europeo:

- Ensayo de calentamiento para la clase exigida, con calentamiento previo al 100% de la potencia nominal del transformador.
- Ensayo de impulso tipo rayo en bobina de alta y bobina de baja.
- Medida de nivel sonoro.

3. DOCUMENTACIÓN A INCORPORAR EN LA OFERTA TÉCNICA

Formará parte de la oferta técnica, al menos, el siguiente documento:

- **ANEXO I OFERTA TÉCNICA:** En este archivo se deberá cumplimentar, la siguiente información:
 - **Plazo de entrega:** Se deberá indicar el plazo de entrega de los transformadores, teniendo en cuenta que no se admitirán ofertas que superen el plazo máximo de veinticinco (25) semanas. Dentro del plazo de entrega no se considerará la primera semana del año, cuatro semanas del mes de agosto y la última semana del año.

- **Fabricante:** Se deberá indicar el fabricante del transformador ofertado.

4. GARANTÍAS

El período de vigencia de la garantía será de dos (2) años contados desde la fecha de recepción en las instalaciones de METRO y siempre que la mercancía haya sido aceptada una vez superados los controles de inspección que sean de aplicación. La autorización de la descarga del material no significará la aceptación definitiva del mismo. Durante el periodo de vigencia de la garantía, el Contratista atenderá cualquier queja o reclamación debidamente justificada.

METRO DE MADRID S.A., una vez identificado el origen del problema que justifica la reclamación, la notificará al Contratista, indicándole en su caso el alcance. El Contratista se compromete a la reposición sin cargo, de la totalidad de los repuestos defectuosos, en un plazo máximo de reposición que no podrá ser superior al indicado en la oferta presentada para la presente licitación; en cualquier caso, se deberá notificar al Servicio de Compras el plazo de reposición previsto. Si la reposición del suministro fuera técnica o económicamente inviable, el Contratista realizará el ABONO por el importe equivalente a la cantidad defectuosa en el plazo máximo de tres (3) meses desde la fecha de la primera notificación.

El Contratista, quedará obligado a la sustitución inmediata del repuesto defectuoso por uno correcto, asumiendo todos los gastos asociados; así como los derivados de las campañas que, en su caso, se definan conjuntamente con METRO DE MADRID S.A., para detectar la existencia de más repuestos con fallos potenciales o reales, homólogos al detectado. En todo caso, los daños y perjuicios de cualquier índole que se pudieran producir como consecuencia de un suministro defectuoso, serán por cuenta del Contratista.

GARANTÍA DE CALIDAD

La inspección y/o verificación de las piezas suministradas será realizada directamente por el Contratista asumiendo la total responsabilidad sobre la calidad de los productos suministrados y su ajuste a las prescripciones técnicas correspondientes de cada uno de ellos antes de su entrega, METRO DE MADRID S.A. en consecuencia, podrá no realizar controles de calidad de entrada de los suministros. El Contratista se responsabilizará frente a METRO DE MADRID S.A. de cualquier defecto o fallo, de la índole que sea y de los daños que pudieran ocasionar a METRO DE MADRID S.A. y a terceras partes. No obstante, METRO DE MADRID podrá realizar cuantas inspecciones y pruebas estime necesarias sobre los suministros entregados para verificar su adecuación a los Requerimientos técnicos del Producto.

Cualquier problema de calidad de los repuestos que aparezca durante el funcionamiento, en el proceso de montaje o en controles esporádicos, será analizado y evaluado por METRO DE MADRID S.A. y de acuerdo con su importancia METRO DE MADRID S.A. se reserva el derecho de actuación,

para la defensa de sus intereses.

El Contratista dispondrá y dedicará a la ejecución de Contrato el personal necesario debidamente cualificado y formado capaz de analizar, resolver y realizar estudios de la fiabilidad y de los potenciales desgastes y averías que se puedan producir durante la explotación, e implantar y ejecutar las modificaciones necesarias para cumplir con los niveles de fiabilidad requeridos.

En lo relativo a la trazabilidad de los repuestos, los procesos de fabricación deberán permitir identificar cada suministro con la documentación de control del lote de fabricación correspondiente, debiendo quedar reflejado en el Certificado de Calidad, debidamente firmado por el Departamento de Calidad del Contratista, garantizando la conformidad de las piezas suministradas, este certificado deberá acompañar a la mercancía en el momento de la entrega del suministro.

El Contratista mantendrá los registros de los controles de calidad de las piezas, pruebas funcionales y materias primas empleadas en su fabricación, al menos durante el periodo de vida útil de las mismas. Dichos datos serán facilitados a METRO DE MADRID S.A. cuando lo requiera.

El Contratista está obligado a informar a METRO DE MADRID S.A. de las desviaciones observadas en el cumplimiento de este contrato, tan pronto como sea posible y antes de tomar medidas correctivas al respecto.

Las actuaciones descritas anteriormente no prejuzgan el resultado definitivo de los componentes suministrados, que vendrá determinado por el comportamiento y rendimiento en el servicio al que están destinados.

No se admitirán reclamaciones por el tiempo que se tarde en la devolución de las mercancías rechazadas. Las mercancías rechazadas serán repuestas por otras correctas por el Contratista, en un plazo no superior al plazo de entrega establecido para el repuesto a partir de la fecha de la aceptación del rechazo.

GESTIÓN DE RECHAZOS

Previa a la aceptación definitiva del material, METRO podrá realizar todas las comprobaciones necesarias para el aseguramiento del cumplimiento de todas las especificaciones técnicas, documentales y de suministro establecidas. En caso de verificarse el no cumplimiento de alguna de estas especificaciones y condiciones, METRO se reserva el derecho de rechazar la mercancía en el plazo máximo de 30 días desde la recepción de la mercancía y de toda la documentación solicitada. Este rechazo se comunicará al contratista, mediante el envío del correspondiente informe.

El contratista podrá, en el plazo de los 15 días naturales siguientes a la fecha del Informe de Rechazo, poner de manifiesto por escrito dirigido al mismo departamento de METRO que lo haya emitido, las razones por las que, en su opinión, el material entregado cumple con todas y cada una de las condiciones pactadas para su suministro. Del escrito que presente, remitirá una copia al mismo departamento y dirección a los que, en su momento, dirigió la oferta del suministro afectado. Analizadas las razones esgrimidas por el contratista, METRO en el plazo de los 15 días naturales



siguientes a la recepción del escrito, decidirá si ratifica el “Informe de Rechazo”, o acepta el material entregado; decisión de la que informará al interesado, dentro del plazo señalado.

Transcurrido el plazo indicado en el apartado anterior -15 días naturales siguientes a la fecha del Informe de Rechazo- no se admitirá alegación alguna. En caso de que sea posible, se deberá comunicar por escrito las acciones a emprender destinadas al reprocesado de la mercancía rechazada. En todo caso se deberá indicar la nueva fecha para la reposición de la mercancía conforme a las especificaciones solicitadas.

La mercancía rechazada quedará en depósito en las dependencias de METRO hasta su retirada por el contratista. Transcurridos 21 días naturales desde la fecha de emisión del Informe de Rechazo, o desde la confirmación del mismo, en su caso, se entenderá que el contratista renuncia a la retirada del material/repuesto, quedando éste a disposición de METRO, que se reserva el derecho a tomar las acciones que considere oportunas, incluyendo entre éstas el achatarramiento de la mercancía.

En caso de rechazo el suministro se considerará como no puesto a disposición, siendo de la exclusiva responsabilidad del contratista los retrasos que pudieran tener lugar, por este motivo, sobre los plazos de entrega pactados.