

# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE  
PROTECCIÓN Y ANTIEXPLOSIÓN SERGI





## INDICE

---

<b>1</b>	<b>OBJETO .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>ALCANCE TÉCNICO .....</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>REPUESTOS, MATERIALES, INSTALACIONES Y MEDIOS DE PRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>PLAZO Y CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>4</b>
<b>7</b>	<b>REQUISITOS DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE .....</b>	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR.....</b>	<b>9</b>
<b>9</b>	<b>CERTIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>9</b>
<b>10</b>	<b>PRESENTACION DE OFERTAS.....</b>	<b>10</b>
<b>11</b>	<b>ANEXO I: TIEMPO DE SUMINISTRO .....</b>	<b>11</b>
<b>12</b>	<b>ANEXO II: ACTA DE PRECIOS CONTRADICTORIOS .....</b>	<b>12</b>

### Control del documento:

Versión	Fecha	Código
1.0	septiembre-2018	PL-MI-IOPSEC-18-00-0013

## 1 OBJETO

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto la descripción de las condiciones técnicas requeridas sobre el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de protección y antiexplosión SERGI instalados en las subestaciones de Pacífico y Aluche.

## 2 DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN

Los trabajos objeto del contrato se llevarán a efecto mediante la plena observancia y cumplimiento de todas las disposiciones legales vigentes, actuales y futuras, que afecten a dichos trabajos, ya se trate de leyes, reglamentos, ordenanzas, instrucciones o normas de cualquier otro rango que resulten obligatorias, ya sean de ámbito comunitario, nacional, autonómico o local.

Entre tales disposiciones, y a título de relación no exhaustiva, se destaca la necesidad de dar cumplimiento a todas las normas jurídicas vigentes relativas a las siguientes actividades:

- Normas internas para la seguridad de los agentes en relación con la circulación.
- Procedimiento a seguir para la comunicación de incidencias y emergencias.
- Prevención de Riesgos Laborales.
- Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.
- Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.
- Medio ambiente y protección medioambiental.
- Normas UNE de aplicación.

Especialmente, el contratista estará obligado a cumplir los procedimientos que Metro de Madrid, S.A. tiene establecidos, o pueda establecer en el futuro, para los trabajos que se realicen en sus instalaciones, de los que será cumplidamente informado antes del inicio de los mismos, con objeto de que pueda trasladar dicha información a sus trabajadores, quienes deberán cumplirla debidamente.

## 3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

A efectos del presente documento se entenderá por:

“Licitador”: Empresa que presenta una Oferta para la prestación del servicio de mantenimiento objeto de este Pliego.

“Contratista”: Empresa adjudicataria del contrato objeto de este Pliego.

“Metro”: Metro de Madrid, S.A.

## 4 ALCANCE TÉCNICO

El alcance de las actividades a que hace referencia este concurso es el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de protección y antiexplosión de los equipos SERGI TP instalados en los transformadores de aceite 45 Kv de las subestaciones de Pacifico y Aluche. Dentro del alcance del contrato, podrán ser requeridos los siguientes tipos de trabajos como mantenimiento preventivo:

1. Inspección y mantenimiento. Los transformadores y el TP están sujetos a variaciones de temperatura y de humedad, contaminación de polvo y arena. El TP debe operar en todo momento. Es por esto que las inspecciones y mantenimientos periódicos son cruciales. Cada año, deberán realizarse las siguientes operaciones:

### MANTENIMIENTO CON TRANSFORMADOR ENERGIZADO

- Prueba de LED's de la caja de control
- Limpieza de la caja de control
- Verificación del estado de las tuberías
- Limpieza del armario de la botella de Nitrógeno
- Comprobación de la presión del Nitrógeno

Con el transformador en servicio se realizarán los siguientes trabajos:

- Prueba del sistema de desactivación automática
- Prueba del sistema de activación manual
- Prueba del sistema de activación automática
- Prueba de la válvula de cierre del depósito de expansión
- Protocolo de puesta en servicio

### MANTENIMIENTO CON TRANSFORMADOR DESENERGIZADO

- Mantenimiento del sistema de detección de incendios
- Verificación del estado del sistema de amortiguación
- Prueba eléctrica de la caja de control

Pruebas funcionales:

- Funcionamiento del sistema de detección de incendios
- Funcionamiento del disco de ruptura (sustitución en caso necesario)
- Funcionamiento de la señalización de las protecciones eléctricas
- Verificación del estado y funcionamiento de la válvula de aislamiento

2. Reemplazo de actuador eléctrico. Debe ser sustituido cada 2 años, y se sitúa en el gabinete SERGI.
3. Fusible detector de fuego. Debe ser sustituido cada 2 años.
4. Reemplazo válvula conservador. Deben ser sustituidas cada 5 años
5. Reemplazo disco de ruptura. Los discos instalados antes del 2010, deberán sustituirse cada 5 años, los discos posteriores solo deben sustituirse cada 10 años.

6. Reemplazo amortiguador. Estos elementos tienen que ser sustituidos cada 10 años.

7. MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS

- Sustitución diodos caja control.
- Sustitución botella nitrógeno.
- Sustitución LED's caja de control.
- Sustitución válvula de cierre conservador.
- Sustitución detector de fuego.
- Eliminación oxido tuberías y pintado.

8. INSPECCIÓN TÉCNICA REGLAMENTARIA DEL EQUIPO SERGI AL COMPLETO.

## 5 REPUESTOS, MATERIALES, INSTALACIONES Y MEDIOS DE PRODUCCIÓN

Serán de exclusiva cuenta del Contratista todas las máquinas, aparatos, instrumentos, herramientas, accesorios, equipos de protección individual, vehículos automóviles, para la ejecución de los trabajos.

Asimismo, serán a cargo del Contratista los equipos y sistemas de información e informáticos, licencias de software y demás elementos que sean precisos para el desarrollo y la elaboración de documentación técnica requerida por Metro.

Los equipos de medida, prueba y herramientas de precisión del Contratista deberán disponer de certificado de calibración en vigor, de acuerdo con los periodos de uso y mantenimiento establecidos en la documentación del fabricante.

## 6 PLAZO Y CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

### 6.1 Plazo

El plazo de duración de este contrato será de 36 meses desde el día siguiente a la fecha de firma del contrato.

### 6.2 Medios Humanos y Materiales

#### Medios humanos:

- Responsable técnico del contrato: apoyar y actuar como interlocutor entre el contratista y Metro de Madrid. También será el encargado de proporcionar los servicios de asesoría técnica y actuará como jefe de los servicios contratados. Será responsable del control

de toda la documentación técnica a entregar y de la correcta ejecución de los trabajos.

Se requiere a esta figura:

- Una experiencia mínima de 2 años en gestión técnica de proyectos.
- Certificado de cualificación expedido por SERGI acreditando la formación necesaria para el mantenimiento de los sistemas SERGI antiexplosión y conrainscendios de protección de los transformadores (TP). Estos certificados deben estar vigentes y actualizados durante toda la vigencia del contrato.
- Equipo de mantenimiento: equipo responsable de las operaciones de mantenimiento en campo. Los medios humanos que formen este equipo deberán tener una experiencia mínima de 2 años en trabajos similares a los solicitados y su formación será acorde con los trabajos a realizar. El número de recursos necesarios será definido por el oferente teniendo en cuenta el tipo de trabajos a realizar y en ningún caso será menor a dos.  
Al menos uno de los recursos ofertados debe ser agente cualificado para riesgo eléctrico según el RD 614/2001, la presencia de un agente cualificado será necesaria siempre que se vaya a acceder a las SSEE.

### **Medios materiales:**

El contratista deberá disponer de todos los medios materiales, maquinaria, herramienta, etc., para llevar a cabo los trabajos contratados.

### **6.3 Condiciones de ejecución**

El contratista deberá cumplir, además de lo indicado en el Pliego de Condiciones Particulares, las siguientes condiciones:

- El contratista, pondrá a disposición de Metro un servicio de atención (teléfono, correo electrónico, etc), que deberá de estar operativo de 8:00 a 20:00 horas en día laborable.
- Metro realizará la solicitud de los trabajos correctivos según surja la necesidad. El calendario para los mantenimientos preventivos se acordará con el contratista tras la formalización del contrato.
- Para trabajos recogidos por precario, el contratista deberá presentar, en el plazo máximo de 48 horas (día laborable) desde la comunicación de la necesidad, una propuesta de actuación, plazo y presupuesto.
- Para trabajos no recogidos por precario, el contratista deberá presentar, en el plazo máximo de 72 horas (día laborable) desde la comunicación de la necesidad, una propuesta de actuación, plazo y presupuesto conforme al sistema de precios contradictorios definido en el punto 9.2 del presente pliego.

Estos plazos comenzarán a contar desde el momento de comunicación de la necesidad, siempre que esta se realice antes de las 20:00 h, en caso contrario el plazo comenzará a las 8:00 h del día laborable siguiente.

- Metro deberá de aprobar por escrito la propuesta de actuación, plazo y presupuesto presentados antes del inicio de los trabajos, esta aprobación se considerará la solicitud formal de actuación.
- Para aquellas peticiones incluidas en el Anexo I, el licitador ofertará un tiempo de suministro a contar desde el momento en que se hace la solicitud formal del mismo. Para considerar la oferta técnica APTA, entre otros condicionantes, estos tiempos ofertados deberán ser iguales o inferiores a 10 días laborables.
- Se define el “Tiempo de respuesta” como el transcurrido desde que Metro solicita una actuación al contratista hasta que el mismo comienza los trabajos solicitados (in situ).
  - Para aquellas peticiones asociadas a los suministros del Anexo I, el tiempo de respuesta será igual al tiempo de suministro ofertado más 1 día laborable.
  - Para aquellas peticiones asociadas a actuaciones no incluidas en precario, el contratista garantizará que este tiempo será el menor posible.
- Las visitas o inspecciones que resulten necesarias para la toma de datos, definición o replanteo de los trabajos serán por cuenta del contratista.
- Los materiales suministrados, deben ser originales y deben ajustarse a las especificaciones técnicas, planos de fabricación, planos de montaje, etc, ofrecidos por el fabricante. Todos los materiales y detalles de ejecución serán sometidos a la aprobación previa de Metro.
- Para cada caso particular, los suministros deberán ser aprobados por Metro, previamente a la compra.
- Cualquiera de los trabajos que se realicen, no serán dados por terminados hasta que no se compruebe su adecuación a lo solicitado y, en su caso, el correcto funcionamiento en la instalación.
- Para los trabajos ejecutados en instalaciones de Metro, el transporte del material, máquinas y herramientas correrá a cargo del contratista.
- Cuando resulte necesario para la ejecución de los trabajos realizar cortes de tensión (tracción, servicios auxiliares, etc.), se solicitarán al responsable de Metro con la mayor antelación posible y con un mínimo de 3 días (exceptuando los casos urgentes).
- Todas las maniobras que sean necesarias para dejar fuera de servicio o sin tensión cualquier equipo de la subestación, correrá a cargo de la Coordinación de Energía. Realizadas estas maniobras, todas las operaciones de mantenimiento que deberán realizarse sobre el equipo SERGI correrán a cargo exclusivamente del personal del licitador.
- Será responsabilidad del contratista efectuar, en la zona de trabajo, las labores de limpieza necesarias para dejar las instalaciones en condiciones similares a la previa realización de los trabajos.

## 6.4 HORARIO DE LOS TRABAJOS

Cuando así se solicite por parte de la Coordinación de Ingeniería Operativa de Electrificación, Señales y Comunicaciones o la Coordinación de Energía, en función de las necesidades y urgencia para Metro, se deberá atender los encargos tanto en días laborables como festivos y en cualquier horario de trabajo.

Como norma general, y siempre que el servicio de viajeros no se vea afectado por los trabajos, estos se realizarán en horario de 8:30 a 13:30 y 16:00 a 20:30. Los trabajos que requieran hacerse fuera del horario de servicio de trenes se realizarán de 2:30 a 5:30.

## 7 REQUISITOS DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE

### 7.1 REQUISITOS DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista, como responsable de las condiciones de trabajo de su personal, estará directamente obligado a cumplir cuantas disposiciones, presentes o futuras, estuvieren vigentes en materia laboral, de seguridad social, de prevención de riesgos laborales, debiendo adoptar las medidas necesarias para asegurar la indemnidad, integridad y salubridad de la personas, así como prevenir cualquier tipo de accidentes que pudieran producirse con ocasión del cumplimiento de sus obligaciones contractuales, sean cuales fueren las causas de los mismos. Esto se entenderá, referido, en su caso también, a todo el personal subcontratado a través de otras empresas, así como a los trabajadores autónomos y procedentes de ETTs que se contraten para determinados servicios asociados al mantenimiento objeto de este Pliego.

El Contratista dispondrá de los técnicos titulados cualificados en prevención que al respecto fueran precisos, arbitrando a pie de obra todas las medidas obligatorias al respecto.

El Contratista queda obligado a observar y hacer cumplir a todo su personal las normas de seguridad y salud en el trabajo que establezca la legislación, normativas vigentes, así como los procedimientos que en materia de prevención laboral establezca Metro para sus propios trabajadores, conforme a la correspondiente documentación, preexistente o sobrevenida, que, a tal efecto, reciba de Metro. En caso de observar alguna discrepancia o incompatibilidad entre las normas y procedimientos de prevención de riesgos de aplicación y elaboración propia, respecto a los indicados por Metro como referencia en actividades de idéntica naturaleza, habrá de ser puesto de manifiesto para su análisis, discusión y resolución necesaria. Especialmente:

- A) En materia de prevención laboral establecerá las medidas pertinentes relacionadas con la seguridad de las personas (usuarios y trabajadores).
- B) Muy especialmente, todos los trabajos que se realicen en locales, armarios de maniobra y otros cofres con componentes con riesgo eléctrico, se efectuarán dejando sin tensión los elementos próximos que pudieran ser objeto de riesgo y cuyo contacto fortuito pudiera dar lugar a accidentes.
- C) Para los períodos en los cuales las instalaciones quedan sin vigilancia o presencia del personal de mantenimiento, o cuando los componentes de seccionamiento eléctrico y

mando de la instalación queden fuera del alcance de la vista del personal de mantenimiento, será preceptivo adoptar todas las medidas necesarias de señalización y cancela contra puestas en movimiento accidentales o maniobras no deseadas.

- D) Se utilizarán equipos de protección personal (EPI's) adecuados y herramientas especiales.
- E) Se llevarán a cabo las diferentes reuniones que con carácter obligatorio y como coordinación de actividades empresariales marca la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- F) Cuando para la realización de alguna de las tareas requeridas a lo largo del contrato, sea necesario realizar cortes de tensión. El agente de comprobación de corte será por cuenta del contratista, teniendo que estar habilitado según los procedimientos que marca la normativa vigente de Metro.

## 7.2 **CONDICIONES GENERALES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE**

Con el fin de minimizar el impacto medioambiental, no sólo se tendrá en cuenta la explotación y mantenimiento de los equipos, sino también su diseño, fabricación, selección y manipulaciones de materiales. Se considerará la afección al medio ambiente desde el origen del Proyecto, y toda solución técnica o estética será precedida de un riguroso análisis para la integración de los siguientes aspectos:

- Siempre que sea viable, se presentará la alternativa de diseño que genere menos emisiones, ruidos, vibraciones y/o radiaciones electromagnéticas; así como el menor consumo de agua y energético posible.
- Se proyectarán las instalaciones y metodologías necesarias para la correcta gestión de los residuos que se vayan a generar.
- Se proyectarán las medidas oportunas para evitar cualquier vertido de sustancias peligrosas.
- Se tendrá en cuenta que el horario de trabajo minimice las molestias que se pudieran ocasionar por ruido emitido al exterior.
- Se tendrá en cuenta el impacto visual negativo que pudiera tener la instalación, tomando las medidas necesarias para disminuirlo

En caso de que se vayan a instalar o diseñar equipos se valorará que:

- La fuente de energía sea renovable.
- La fuente de energía sea gas natural, hidrógeno o electricidad.
- El equipo no genere emisiones de gases contaminantes por combustión.
- El equipo no genere radiaciones electromagnéticas significativas.
- El equipo no genere ruidos ni vibraciones significativas.
- Se minimice el consumo de agua del equipo una vez inicie su actividad.

### 7.3 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Todos los materiales producto de los desmontajes efectuados con motivo de reparaciones o reformas realizadas en las instalaciones son propiedad de Metro, y serán retirados y trasladados por cuenta del contratista a los almacenes de Metro que le sean indicados o enajenados al centro de tratamiento de residuos correspondiente.

## 8 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR

El contratista deberá aportar, siempre que se lo solicite Metro, la documentación técnica que garantice fehacientemente la calidad de los materiales suministrados (certificados de materiales, protocolos de ensayos, registros, trazabilidad, etc.).

Con el suministro de nuevos materiales y productos, el contratista deberá aportar un dossier técnico que incluya planos, especificaciones técnicas y funcionales. Esta documentación deberá ser revisada y aprobada por escrito por Metro. La documentación generada será propiedad de Metro.

## 9 CERTIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS

### 9.1 Certificaciones

Las certificaciones se realizarán sobre unidades realmente ejecutadas, considerando como tales aquellas cuya ejecución se haya completado conforme a las condiciones exigidas y cuya documentación asociada haya sido entregada (si la hubiera).

### 9.2 Procedimiento de abono de partidas no incluidas en preciarlo.

En caso de necesitarse la reposición de materiales, elementos o componentes no incluidos en el preciarlo a ofertar (Anexo III Oferta Económica), cabe la posibilidad de componer nuevas partidas en base a los importes unitarios de mano de obra descritos en el anexo III y precio de materiales no descritos en el mismo, tomando como referencia para esos últimos el PVP (Precio Venta al Público) vigentes en el momento de la solicitud cuando se trate de referencias comerciales.

Tras comunicación al contratista de la necesidad, el contratista hará una valoración de la misma y presentará una oferta mediante el sistema de precio contradictorio (ver ANEXO II "Formato de justificación de precios contradictorios") y los siguientes criterios:

- Mano de Obra necesaria para la ejecución de los trabajos, conforme a oferta presentada en Anexo III.
- Material necesario para la ejecución de los trabajos.
- Maquinaria y medios auxiliares necesarios para la ejecución de los trabajos.

Metro podrá aceptar o rechazar este presupuesto, reservándose el derecho de contratar estos trabajos a un tercero. La aceptación del presupuesto se efectuará siempre por escrito

por parte de Metro, y una vez finalizado el trabajo y recepcionado favorablemente por Metro, se facturará.

En ningún caso podrá sobrepasarse por aplicación de este procedimiento de abono de partidas no incluidas en precario el precio del contrato.

## **10 PRESENTACION DE OFERTAS**

### **10.1 Oferta Técnica**

Los licitadores presentarán su oferta técnica atendiendo a las condiciones descritas en el Pliego de Condiciones Particulares.

### **10.2 Oferta Económica**

Los licitadores presentarán su oferta económica atendiendo a las condiciones descritas en el Pliego de Condiciones Particulares.

## 11 ANEXO I: TIEMPO DE SUMINISTRO

ELEMENTO A SUMINISTRAR	Tiempo de suministro ofertado (días laborales)
ACTUADOR ELÉCTRICO	
FUSIBLES DETECTOR FUEGO	
VÁLVULA CONSERVADOR	
DISCO RUPTURA	
AMORTIGUADOR	
BOTELLA NITROGENO	
DIODOS CAJA DE CONTROL	
LED CAJA DE CONTROL	
DETECTOR DE FUEGO	
VALVULA DE CIERRE CONSERVADOR (ENTRE DEPOSITO DE EXPANSIÓN Y CUBA)	

## 12 ANEXO II: ACTA DE PRECIOS CONTRADICTORIOS



**TRABAJOS SOLICITADOS POR METRO DE MADRID EN LA INSTALACIÓN DE:**

ACTA DE PRECIOS CONTRADICTORIOS Nº:                      PC -

Ante la falta de unidades de obra recogidas en el precionario del proyecto arriba indicado, reunidos:

Por Metro de Madrid:	
Por la Empresa Adjudicataria:	

Se acuerda establecer el siguiente precio contradictorio:

Descripción de los trabajos

UD.	DESCRIPCIÓN	UNITARIO	TOTAL
<b>M.O.</b>	<b>Total Mano de Obra</b>		
<b>M.T.</b>	<b>Total Materiales</b>		
<b>M.Q.</b>	<b>Total Maquinaria</b>		

<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	
Baja de adjudicación	
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN CONTRATA</b>	

Madrid a 13 de julio de 2018

Por el Contratista:	Por Metro de Madrid:
---------------------	----------------------