



RICARDO CABO ALAVA  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
Colegiado núm.: 1.867 C.O.P.I.T.I.BA



# PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO.

## UBICACIÓN:

CALLE VIRGILIO GUTIERREZ S/N  
RIBERA DEL FRESNO  
(BADAJOZ)

## PETICIONARIO:

**SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L.**

VILLAFRANCA DE LOS BARROS, MARZO DE 2024

CALLE ANTONIO MACHADO 2, OFICINA 2  
VIVERO DE EMPRESAS CÁMARA DE COMERCIO  
VILLAFRANCA DE LOS BARROS, 06220 (BADAJOZ)  
924 524 340 // 660 415 321





# Plantilla de Firmas Electrónicas del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Badajoz

## RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

---

COLEGIADO1

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO

COLEGIO

OTROS

OTROS

Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
Validación telemática : <http://visado.copitfba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC>





## ÍNDICE:

|  |           |
|--|-----------|
| <b>PREVIO.....</b>   | <b>4</b>  |
| 1. OBJETIVO.....   | 4         |
| 2. EMPLAZAMIENTO.....  | 4         |
| 3. ORGANISMOS AFECTADOS.....   | 4         |
| 4. LEGISLACIÓN APLICADA.....   | 4         |
| <b>MEMORIA DESCRIPTIVA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....</b>                         | <b>7</b>  |
| 1. ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LA INSTALACION.....                               | 7         |
| 2. OBJETO DEL PROYECTO.....  | 7         |
| 3. EMPLAZAMIENTO.....  | 7         |
| 4. DEFINICIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACION.....                                  | 8         |
| 4.1. Características generales del centro de transformación existente.....       | 8         |
| 4.2. Características eléctricas de la instalación existentes .....               | 10        |
| 4.2.1. Alumbrado interior.....   | 10        |
| 4.2.2. Características instalación eléctrica.....                                | 11        |
| 4.2.2.1. Características de la red de alimentación.....                          | 11        |
| 4.2.2.2. Características constructivas .....                                     | 11        |
| 4.2.2.3. Características generales de la aparamenta.....                         | 13        |
| 4.2.2.3.1. Características Descriptivas de las Celdas y Aparamenta MT .....      | 13        |
| 4.2.2.3.2. Características Descriptivas de Transformadores .....                 | 16        |
| 4.2.2.3.3. Protecciones .....  | 16        |
| 4.2.2.3.3.1. Protección contra sobrecargas .....                                 | 16        |
| 4.2.2.3.3.2. Protección contra sobrecargas del transformador .....               | 17        |
| 4.2.2.3.3.3. Protección contra cortocircuitos externos .....                     | 17        |
| 4.2.2.3.3.4. Protección contra sobretensiones en MT .....                        | 17        |
| 4.2.2.3.4. Cables y terminales de MT para conexión entre trafo y aparamenta..... | 17        |
| 4.2.2.3.5. Puentes de baja tensión.....  | 18        |
| 4.2.2.3.6. Cuadros de baja tensión .....   | 18        |
| 4.2.2.3.6.1. Toma de tierra.....   | 18        |
| 4.2.2.3.6.2. Circuito de alumbrado .....   | 18        |
| 4.2.2.3.6.3. Compensación de energía reactiva en transformadores.....            | 18        |
| 4.2.3. Red de tierras interiores.....  | 19        |
| 4.2.4. Ventilación.....  | 19        |
| 4.2.5. Señalización y material de seguridad .....                                | 20        |
| <b>MEMORIA DE CÁLCULOS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....</b>                         | <b>21</b> |
| 1. CALCULOS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN .....                                       | 21        |
| 1.1. INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN.....   | 21        |

Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
Validación telemática : http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC





|  |   |           |
|--|---|-----------|
| 1.2.                                     | DIMENSIONADO DE LAS CONEXIONES A.T.....   | 21        |
| 1.3.                                     | INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN.....   | 22        |
| 1.4.                                     | DIMENSIONADO DE LAS CONEXIONES B.T.....   | 23        |
| 1.5.                                     | CORTOCIRCUITOS.....   | 23        |
| 1.6.                                     | DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.....   | 24        |
| 1.7.                                     | SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.....                       | 25        |
| 1.8.                                     | DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS.....  | 26        |
| 1.9.                                     | DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL C.T.....                                     | 26        |
| 2.                                       | CONCLUSIÓN.....   | 27        |
| <b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b> |   | <b>28</b> |
| 1.                                       | OBJETIVO.....   | 28        |
| 2.                                       | DATOS GENERALES DE LA OBRA:.....  | 28        |
| 3.                                       | NORMATIVA APLICABLE:.....   | 29        |
| 4.                                       | OBLIGACIÓN DEL PROMOTOR:.....   | 30        |
| 5.                                       | EL COORDINADOR:.....  | 30        |
| 6.                                       | CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS:.....  | 31        |
| 7.                                       | OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES:.....  | 32        |
| 8.                                       | LIBRO DE INCIDENCIAS:.....  | 33        |
| 9.                                       | DERECHO DE LOS TRABAJADORES:.....   | 33        |
| 10.                                      | PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES:.....                                       | 33        |
| 10.1.                                    | PROTECCIONES INDIVIDUALES GENERALES:.....                                       | 33        |
| 10.2.                                    | PROTECCIONES COLECTIVAS GENERALES:.....   | 34        |
| 10.3.                                    | FORMACIÓN:.....   | 34        |
| 10.4.                                    | MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS:.....                                   | 35        |
| 11.                                      | IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR.....                  | 35        |
| 11.1.                                    | RIESGOS LABORABLES EVITABLES COMPLETAMENTE.....                                 | 35        |
| 11.1.1.                                  | RIESGOS LABORABLES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.....                            | 36        |
| 11.1.1.1.                                | Toda la obra.....   | 36        |
| 11.1.1.2.                                | Obra civil.....   | 37        |
| 11.1.1.2.1.                              | Movimiento de tierras y cimentaciones.....                                      | 37        |
| 11.1.1.2.2.                              | Estructura.....   | 37        |
| 11.1.1.2.3.                              | Cerramientos.....   | 37        |
| 11.1.1.2.4.                              | Albañilería.....  | 37        |
| 11.1.1.3.                                | Montaje y puesta en tensión.....  | 38        |
| 11.1.1.3.1.                              | Descarga y montaje de elementos prefabricados.....                              | 38        |
| 11.1.1.3.2.                              | Colocación de soportes y embarrados.....  | 38        |
| 11.1.1.3.3.                              | Montaje Celdas Prefabricadas, Transformadores de potencia y Cuadros de B.T..... | 38        |
| 11.1.1.3.4.                              | Puesta en tensión.....  | 39        |

Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
Validación telemática : http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO

SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

|   |           |
|---|-----------|
| 11.1.1.4. TRABAJOS LABORABLES ESPECIALES.....                   | 40        |
| 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL EN OBRA.....              | 40        |
| 13. SEÑALIZACIÓN:.....  | 42        |
| <b>PLANOS.....</b>  | <b>43</b> |
| <b>PLIEGO DE CONDICIONES.....</b>                               | <b>44</b> |
| 1. CONDICIONES GENERALES.....                                   | 45        |
| 1.1. OBJETO.....  | 45        |
| 1.2. NORMATIVA LEGAL.....                                       | 45        |
| 1.3. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO POR EL CONTRATISTA..... | 45        |
| 1.4. PERMISOS, LICENCIAS Y DICTÁMENES.....                      | 45        |
| 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....                                | 46        |
| 2.1. OMISIONES Y CONTRADICCIONES DEL PROYECTO.....              | 46        |
| 2.2. CONDICIONES DE LOS MATERIALES.....                         | 46        |
| 2.3. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....                              | 47        |
| 2.3.1. Obra civil.....  | 47        |
| 2.3.2. Aparamenta de alta tensión.....                          | 47        |
| 2.3.3. Características constructivas.....                       | 47        |
| 2.3.4. Características eléctricas.....                          | 48        |
| 2.3.5. Transformadores.....                                     | 49        |
| 2.3.6. Puesta en servicio.....                                  | 49        |
| 3. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....                   | 50        |
| 3.1. GENERALIDADES.....   | 50        |
| 3.2. DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....                          | 51        |
| 3.3. PRUEBAS PARA LAS RECEPCIONES.....                          | 51        |
| 3.3.1. Recepción Provisional.....                               | 51        |
| 3.3.2. Recepción definitiva.....                                | 52        |
| <b>MEDICIONES Y PRESUPUESTO.....</b>                            | <b>53</b> |

Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC



# MEMORIA

Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
Validación telemática : <http://visado.copitfba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC>





## PREVIO.

### 1. OBJETIVO

El presente proyecto es redactado y firmado por el técnico competente D. Ricardo Cabo Alava, colegiado perteneciente al Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Badajoz, colegiado nº 1.867, con domicilio en Calle Antonio Machado nº10 de Villafranca de los Barros (Badajoz), a petición Sociedad Eléctrica de Ribera del Fresno S.L., con CIF B-06.001.721 y domicilio para cualquier notificación en Calle Coruña nº20, Tui (Pontevedra), como empresa Distribuidora de la Electricidad en la localidad de Ribera del Fresno,

El objetivo de este proyecto es la Modificación del Centro de Transformación “CT Instituto” con expediente AT-2.013/25112, sito en Calle Virgilio Gutiérrez s/n de la localidad de Ribera del Fresno, perteneciente a la Compañía Distribuidora “Sociedad Eléctrica de Ribera del Fresno S.L.” con la finalidad de garantizar el correcto suministro en la nueva zona de expansión dentro del ámbito residencial de la localidad. Con la redacción de esta memoria se persigue conseguir la aprobación del proyecto, así como la autorización administrativa de la construcción de las instalaciones que aquí se reflejan.

### 2. EMPLAZAMIENTO

Tal y como se ha mencionado con anterioridad, nuestra instalación objeto de intervención, se encuentra en Calle Virgilio Gutiérrez s/n de Ribera del Fresno, en edificación aislada propiedad de la empresa promotora.

### 3. ORGANISMOS AFECTADOS

Las actuaciones proyectadas no tienen afecciones sobre terceras personas y/o organismos públicos.

### 4. LEGISLACIÓN APLICADA

En la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes Reglamentos en vigor:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Aprobado por Decreto 842/2002, de 02 de agosto, B.O.E. 224 de 18-09-2002.
- Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MI-BT. Aprobadas por Orden del MNER de 18 de septiembre de 2002.





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

- Autorización de Instalaciones Eléctricas. Aprobado por Ley 40/94, de 30 de diciembre, B.O.E. de 31-12-1994.
- Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional y desarrollos posteriores. Aprobado por Ley 40/1994, B.O.E. 31-12-1994.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, Decreto de 12 Marzo de 1954 y Real Decreto 1725/84 de 18 de Julio.
- Real Decreto 2949/1982 de 15 de Octubre de Acometidas Eléctricas.
- NTE-IEP. Norma tecnológica de 24-03-1973, para Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra.
- Normas UNE / IEC.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.
- Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.
- Normas particulares de la compañía suministradora.
- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.
- Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución de la Compañía Sociedad Eléctrica de Ribera del Fresno S.L.

Normas y recomendaciones de diseño del edificio:

- CEI 62271-202 UNE-EN 62271-202 Centros de Transformación prefabricados.
- CTE. Normas básicas de la edificación.

Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
Validación telemática : <http://visado.copitfba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC>





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

### Normas y recomendaciones de diseño de aparata eléctrica:

- CEI 62271-1 UNE-EN 62271-1 Estipulaciones comunes para las normas de aparata de Alta Tensión.
- CEI 61000-4-X UNE-EN 61000-4-X Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida.
- CEI 62271-200 UNE-EN 62271-200 Aparata bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- CEI 62271-102 UNE-EN 62271-102 Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- CEI 62271-103 UNE-EN 62271-103 Interruptores de Alta Tensión. Interruptores de Alta Tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
- CEI 62271-105 UNE-EN 62271-105 Combinados interruptor - fusible de corriente alterna para Alta Tensión.

### Normas y recomendaciones de diseño de transformadores:

- CEI 60076-X Transformadores de Potencia.
- UNE 21428-1-1 Transformadores de Potencia.
- Reglamento (UE) N° 548/2014 de la Comisión de 21 de mayo de 2014 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes (Ecodiseño)
- UNE 21428 Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión de 50 a 2 500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV.

Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
Validación telemática : <http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC>





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

## MEMORIA DESCRIPTIVA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

### 1. ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LA INSTALACION.

Se redacta el presente proyecto de MODIFICACION CENTRO DE TRANSFORMACION por encargo de la Sociedad Eléctrica de Ribera del Fresno S.L., cuya finalidad es ampliar el Centro de Transformación MT/BT existente, para la mejora del suministro de energía eléctrica a las zonas de expansión residencial de la localidad de Ribera del Fresno, vinculada al mismo.

### 2. OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es establecer y justificar todos los datos constructivos que permitan la ejecución de la instalación y al mismo tiempo exponer ante los Organismos Competentes que el centro de transformación MT/BT que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha instalación.

### 3. EMPLAZAMIENTO.

El Centro de Transformación, ubicado en Edificio de uso exclusivo para tal fin, se halla situado en el entorno de la Calle Virgilio Gutiérrez, dentro del casco urbano de la localidad de Ribera del Fresno. En la imagen que se muestra a continuación se puede observar el enclave del CT.





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
 SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

Tal y como se puede apreciar en la anterior imagen, al área destinada para la ubicación del edificio, se accede al CT directamente desde una vía pública, que permiten por su ubicación:

- El movimiento y colocación de los elementos y maquinaria necesarios para la realización adecuada de la instalación con medios mecánicos.
- Ejecutar las maniobras propias de su explotación en condiciones óptimas de seguridad para las personas que lo realicen.
- El mantenimiento y sustitución del material que compone el mismo.

Las distancias de los conductores a edificios o construcciones cumplirán con lo especificado en RLEAT.

**4. DEFINICIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACION.**

La edificación y la aparamenta que conforman el centro de transformación objeto del presente proyecto es de tipo interior en un edificio prefabricado de la marca Schneider Electric modelo EHC-2T1D.

La modificación de este centro, viene motivada por el aumento de la demanda de los usuarios de la zona, principalmente destinado a edificaciones de uso residencial y terciarios, con el fin de conseguir mejores prestaciones de servicio para los usuarios.

La línea de alimentación es aérea, en simple circuito trifásico, procedente del denominado anillo norte, de tensión 15/20kV y frecuencia 50 Hz, siendo por redes propias de la compañía distribuidora de la localidad.

**4.1. Características generales del centro de transformación existente.-**

Edificio de Transformación: EHC-2T1D

- Descripción

Los edificios prefabricados para Centros de Transformación, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos edificios prefabricados es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.

- Envolvente

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina

Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
 Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm<sup>2</sup>. Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

#### - Placa piso

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

#### - Accesos

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas del transformador (ambas con apertura de 180°) y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas del Centro de Transformación. Para ello se utiliza una cerradura de diseño Schneider Electric que anclan las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

#### - Ventilación

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

**- Acabado**

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

**- Calidad**

Estos edificios prefabricados han sido acreditados con el Certificado de Calidad ISO 9001.

**- Alumbrado**

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

**- Varios**

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

**- Cimentación**

Para la ubicación de los edificios prefabricados para Centros de Transformación es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función de la solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de 100 mm de espesor.

**- Características Detalladas**

|                           |                    |
|---------------------------|--------------------|
| Nº de transformadores:    | 1                  |
| Tipo de ventilación:      | Doble              |
| Puertas de acceso peatón: | 1 puerta de acceso |
| Dimensiones exteriores    |                    |
| · Longitud:               | 3220 mm            |
| · Fondo:                  | 2500 mm            |
| · Altura:                 | 3300 mm            |
| · Altura vista:           | 2850 mm            |
| · Peso:                   | 11000 kg           |

**4.2. Características eléctricas de la instalación existentes**

**4.2.1. Alumbrado interior**

Constituido por un punto de luz por cada compartimiento mandado por un interruptor.

Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

La instalación eléctrica será canalizada en superficie y estará montada en canaletas de material aislante que cumplan con el método B, categoría FV-1 de la Norma UNE EN 60 695-11-10, con la Norma UNE EN 60 695-2-11, para una temperatura de 90° y tendrán un grado mínimo de protección IK07, según la Norma UNE EN 50 102.

El cableado se realizará con conductor de cobre de 2,5 mm<sup>2</sup>, según la Norma NI 56.10.00.

El conjunto canaleta-cable deberá soportar el ensayo de tensión aplicada de 10 kV (valor eficaz) durante 1 minuto.

Para la iluminación, el Centro de Transformación compacto dispondrá de 2 luminarias con un grado de protección IP 44 e IK 08, según las normas UNE 20 324 y UNE EN 50 102 respectivamente, con base de polipropileno y difusor de policarbonato y con una potencia luminosa medida mínima de 1.200 lúmenes.

El difusor será desmontable sin necesidad de herramienta.

En el dintel de las bisagras de la apertura de la puerta de entrada de hombre y a una altura del suelo de aproximadamente 1,2 m, se deberá instalar una caja general de mando y protección con interruptor diferencial de sensibilidad 30 mA y protección contra cortocircuitos adecuada para alimentar la instalación de alumbrado.

En el dintel opuesto a las bisagras de la apertura de la puerta de entrada de hombre, deberá llevar un interruptor, de montaje saliente de 250 V 10 A, con carcasa de material aislante y grado de protección IP 44 según UNE 20 324 e IK 07 según UNE EN 50 102.

#### **4.2.2. Características instalación eléctrica.**

##### **4.2.2.1. Características de la red de alimentación**

La acometida al Centro de Transformación se realiza por cable subterráneo, alimentando al Centro mediante una red de Media Tensión de tensión nominal 24 kV y tensión de servicio 15 kV con una frecuencia industrial de 50 Hz.

La potencia total instalada en el Nuevo Centro será de 630 kVA.

La potencia máxima de cortocircuito soportada por la red de alimentación será de 375 MVA .

##### **4.2.2.2. Características constructivas**

Las celdas, constituyen un conjunto de celdas prefabricadas para distribución en M.T., concebidas para uso interior, combinando las ventajas del corte en SF6 y el aislamiento en aire, asegurando por tanto:

- La seguridad del personal.
- La seguridad del mantenimiento con una gran fiabilidad y un mantenimiento reducido.
- Dimensiones reducidas.





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

- Gran flexibilidad de utilización.
- Posibilidad de futuras ampliaciones tanto en celda de línea como celda de protección.

Todas y cada una de las celdas objeto del presente proyecto disponen de los enclavamientos mecánicos y eléctricos conforme a lo dictado por la UNE 20099 que permiten asegurar tanto al personal como a la instalación.

Las celdas son modulares con aislamiento y corte en SF<sub>6</sub>, cuyos embarrados se conectan de forma totalmente apantallada e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.). La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda y los accesos a los accionamientos del mando, y en la parte inferior se encuentran las tomas para las lámparas de señalización de tensión y panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

El embarrado de las celdas estará dimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar.

Las celdas cuentan con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así su incidencia sobre las personas, cables o aparataje del centro de transformación.

Los interruptores tienen tres posiciones: conectados, seccionados y puestos a tierra. Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada. Los enclavamientos pretenden que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

En las celdas de protección, los fusibles se montan sobre unos carros que se introducen en los tubos portafusibles de resina aislante, que son perfectamente estancos respecto del gas y del exterior. El disparo se producirá por fusión de uno de los fusibles o cuando la presión interior de los tubos portafusibles se eleve debido a un fallo en los fusibles o al calentamiento excesivo de éstos.





### 4.2.2.3. Características generales de la aparamenta

Características generales de los tipos de aparamenta empleados en la instalación:

#### 4.2.2.3.1. Características Descriptivas de las Celdas y Aparamenta MT

##### **Celdas: cgmcosmos-2LP (NUEVA IMPLANTACION)**

El sistema cgmcosmos está compuesto 1 posiciones de línea y 1 posición de protección con fusibles, con las siguientes características:

##### - Celdas cgmcosmos

El sistema cgmcosmos compacto es un equipo para MT, integrado y totalmente compatible con el sistema cgmcosmos modular, extensible "in situ" a izquierda y derecha. Sus embarrados se conectan utilizando unos elementos de unión patentados por ORMAZABAL y denominados ormalink, consiguiendo una conexión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.). Incorpora tres funciones por cada módulo en una única cuba llena de gas, en la cual se encuentran los aparatos de maniobra y el embarrado.

##### - Base y frente

La base está diseñada para soportar al resto de la celda, y facilitar y proteger mecánicamente la acometida de los cables de MT. La tapa que los protege es independiente para cada una de las tres funciones. El frente presenta el mímico unifilar del circuito principal y los ejes de accionamiento de la aparamenta a la altura idónea para su operación.

La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda, los accesos a los accionamientos del mando y el sistema de alarma sonora de puesta a tierra. En la parte inferior se encuentra el dispositivo de señalización de presencia de tensión y el panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

Lleva además un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

La tapa frontal es común para las tres posiciones funcionales de la celda.

##### - Cuba

La cuba, fabricada en acero inoxidable de 2 mm de espesor, contiene el interruptor, el embarrado y los portafusibles, y el gas se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,15 bar (salvo para celdas especiales). El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

toda su vida útil, sin necesidad de reposición de gas.

Esta cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, evita, con ayuda de la altura de las celdas, su incidencia sobre las personas o la aparamenta del Centro de Transformación.

La cuba es única para las tres posiciones con las que cuenta la celda cgmcosmos y en su interior se encuentran todas las partes activas de la celda (embarrados, interruptor-seccionador, puestas a tierra, tubos portafusibles).

- Interruptor/Seccionador/Seccionador de puesta a tierra

Los interruptores disponibles en el sistema cgmcosmos compacto tienen tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.

La actuación de este interruptor se realiza mediante palanca de accionamiento sobre dos ejes distintos: uno para el interruptor (conmutación entre las posiciones de interruptor conectado e interruptor seccionado); y otro para el seccionador de puesta a tierra de los cables de acometida (que conmuta entre las posiciones de seccionado y puesto a tierra).

- Mando

Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual.

- Fusibles (Celda cgmcosmos -p)

En las celdas cgmcosmos-p, los fusibles se montan sobre unos carros que se introducen en los tubos portafusibles de resina aislante, que son perfectamente estancos respecto del gas y del exterior. El disparo se producirá por fusión de uno de los fusibles o cuando la presión interior de los tubos portafusibles se eleve debido a un fallo en los fusibles o al calentamiento excesivo de éstos. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.

- Conexión de cables

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas cgmcosmos es que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

- Características eléctricas





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
 SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

- Características eléctricas de las celdas cgmcosmos:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada en el embarrado: 630 A
- Intensidad asignada en las entradas/salidas: 630 A
- Intensidad asignada en la derivación: 200 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
- Nivel de aislamiento
  - Frecuencia industrial (1 min)
    - a tierra y entre fases: 50 kV
  - Impulso tipo rayo
    - a tierra y entre fases (cresta): 125 Kv
    - a la distancia de seccionamiento 145 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
- Capacidad de corte
  - Corriente principalmente activa: 630 A
- Clasificación IAC: AFL

- Características físicas:

- Ancho: 1190 mm
- Fondo: 735 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 290 kg

- Otras características constructivas

- Mando interruptor 1: manual tipo BR
- Mando posición con fusibles: manual tipo BR

Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
 Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

- Intensidad fusibles: 3x63 A

#### 4.2.2.3.2. Características Descriptivas de Transformadores

##### Transformador 1: transforma aceite 24 kV

Los transformadores se ajustarán a lo especificado en la Norma GST001 MV/LV Transformers.

La refrigeración será por circulación natural del aceite mineral, enfriado a su vez por las corrientes de aire que se producen naturalmente alrededor de la cuba, corresponde a la denominación ONAN según norma UNE-EN 60076-1.

Las normas que dan presunción de conformidad para el cumplimiento con el Reglamento (UE) Nº 548/2014 son las siguientes:

- EN 50588-1. "Medium power transformers 50 Hz, with highest voltage for equipment not exceeding 36 kV — Part 1: General requirements".
- EN 50629. "Energy performance of large power transformers ( $U_m > 36$  kV or  $S_r \geq 40$  MVA)".

Todos los transformadores deben cumplir la norma UNE-EN 60076-2.

Transformador trifásico reductor de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, de marca ORMAZABAL, con neutro accesible en el secundario, de potencia 630 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 15 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2).

- Otras características constructivas:

- Regulación en el primario: +/- 2,5%, +/-5%, + 7,5%
- Tensión de cortocircuito (Ecc): 4%
- Grupo de conexión: Dyn11
- Protección incorporada al transformador: Termómetro

#### 4.2.2.3.3. Protecciones

##### 4.2.2.3.3.1. Protección contra sobrecargas

En base a lo indicado en la ITC-RAT 09 apartado 4.2.1 referente a la protección de transformadores MT/BT, estos deberán protegerse contra sobrecargas producidas por sobrecargas o cortocircuitos, ya sean externos en la baja tensión o internos en el propio transformador.

La protección se efectuará limitando los efectos térmicos y dinámicos mediante la interrupción del paso de la corriente, para lo cual se utilizarán cortocircuitos fusibles. La fusión de cualquiera de los fusibles dará lugar a la desconexión trifásica del interruptor-seccionador de protección del transformador.





#### 4.2.2.3.3.2. Protección contra sobrecargas del transformador

Los transformadores se protegerán contra sobrecargas por medio de dispositivos térmicos que detecten la temperatura del devanado o del medio refrigerante, esta protección la provee una sonda que mide la temperatura del aceite en la parte superior del transformador y que provoca el disparo del interruptor-seccionador de la celda de protección de dicho transformador.

Se seguirá lo indicado en la Norma UNE-IEC 60076-7 Parte 7 “Guía de carga para transformadores de potencia sumergidos en aceite”.

El ajuste de esta sonda será de 95 °C para un nivel de alarma y de 105 °C para el disparo.

#### 4.2.2.3.3.3. Protección contra cortocircuitos externos

La protección contra cortocircuitos externos en el puente que une los bornes del secundario del transformador y el cuadro de BT, y en su propio embarrado estará asignada a los fusibles de MT.

Los calibres a utilizar están recogidos en el documento Guía técnica del sistema de protecciones de la red MT, de referencia FGC002.

Los cortocircuitos que puedan producirse en las líneas de BT que salen del centro de transformación no deberán repercutir en el transformador.

En el presente proyecto para el transformador, la intensidad asignada de los fusibles que se instalarán será 63A para el transformador de 630 kVA.

#### 4.2.2.3.3.4. Protección contra sobretensiones en MT

Ya que en la acometida, existe transición de línea aérea a subterránea para alimentar el CT, se dispone, en el punto de conversión, una protección contra sobretensiones de la aparata instalada en el CT mediante pararrayos.

#### 4.2.2.3.4. Cables y terminales de MT para conexión entre trafo y aparata

Al igual que para las líneas de alimentación, se utilizarán cables unipolares aislados con aislamiento de polietileno reticulado según la Norma GSC001, Technical specification of medium voltage cables.

Se emplearán cables de aluminio de 95 mm<sup>2</sup> de sección para la tensión más elevada del material 24 kV.

Para el transformador los terminales podrán ser convencionales o enchufables en función de las características del transformador instalado de acuerdo a lo indicado en la Norma GST001 MVE Transformers. Para las celdas de MT, serán siempre de tipo enchufable.

La terminación al transformador es EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K158LR. En el otro extremo, en la celda, es EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable recta y modelo K152SR.





#### 4.2.2.3.5. Puentes de baja tensión

La unión entre las bornas de BT del transformador y el cuadro de BT se efectuará por medio de cables aislados unipolares de aluminio del tipo XZ1, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de poliolefina, de tensión nominal 0,6/1 kV, que se ajustarán a lo especificado en la Norma GSC002 Technical specification of low voltage cables with rated voltaje, y sección  $3 \times (1 \times 240) + 3 \times 1 \times 240 \text{ mm}^2$  en Aluminio.

La composición de los puentes de BT, en función de la potencia y la tensión del secundario del transformador, se determina en el capítulo correspondiente del documento Cálculos Justificativos.

En general, los puentes de BT de los CT se instalarán al aire. En caso de instalarse sobre bandejas, preferiblemente serán de PVC y si se disponen sobre bandejas metálicas deberán conectarse a la red de tierra de protección.

#### 4.2.2.3.6. Cuadros de baja tensión

El CT está dotado de un cuadro modular de distribución de baja tensión, cuya función es la de recibir el circuito principal de BT procedente del transformador y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales. El cuadros de BT cumplirán lo establecido en la Norma FNL002, Cuadro BT para 4/8 salidas.

Las bases portafusibles a utilizar son del tipo CBTA Metálico de Bases Tripolares Verticales Cerradas para Fusibles de Baja Tensión del Tipo Cuchilla con Dispositivo Extintor de Arco.

En nuestro CT, contaremos con un cuadro de baja por cada Transformador, con 4/8 salidas, siendo todas ellas de 400A. Las bases portafusibles a existentes serán BC400, aptas para fusibles – tamaño 2 – de 400 A.

##### 4.2.2.3.6.1. Toma de tierra

El bastidor metálico del cuadro dispone de una conexión para la puesta a tierra para unión mediante terminal, o bien por una abrazadera aprietacables, tanto en el módulo de acometida como en el de ampliación.

La barra de neutro, aun estando aislada del bastidor, dispone de una trenza de Cu 50 mm<sup>2</sup> de conexión entre la misma y la masa metálica del cuadro.

##### 4.2.2.3.6.2. Circuito de alumbrado

Para el alumbrado interior del CT existen los puntos de luz necesarios para conseguir, al menos, un nivel medio de iluminación de 150 lux. Los interruptores del alumbrado están situados en la proximidad de las puertas de acceso con un piloto que indique su presencia.

##### 4.2.2.3.6.3. Compensación de energía reactiva en transformadores.

La compensación de energía reactiva de los transformadores debe ser la necesaria para corregir la reactiva que aparece en su funcionamiento en vacío, que es una cantidad fija ( $Q_0$ ), y la reactiva que absorbe cuando se encuentra en carga ( $Q_{carga}$ ).





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
 SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

$$Q_{compensar} = Q_0 + Q_{carga}$$

$$Q_{compensar} = \sqrt{3} \cdot U \cdot \frac{I_0}{100} + \frac{U_{cc}}{100} \cdot \left( \frac{S}{S_n} \right)^2 \cdot S_n$$

donde:

- $I_0$ = corriente de vacío en %
- $U$ = tensión nominal en el primario
- $U_{cc}$ = tensión de cortocircuito en %
- $S$ = potencia aparente nominal
- $S_n$ = potencia de trabajo

En la práctica se puede aproximar como:

$$Q_{compensar} = 0,05 \cdot S_{nominal} \text{ si } S_n < 1000\text{kVA}$$

$$Q_{compensar} = 0,03 \cdot S_{nominal} \text{ si } S_n > 1000 \text{ kVA}$$

El equipo seleccionado en nuestra instalación para la compensación de la energía reactiva, es 20 kVAr para una tensión de 440V para el Transformador de 630 kVA.

#### 4.2.3. Red de tierras interiores.

Todas las estructuras metálicas, incluida la armadura del Centro, están unidas entre si y centralizadas en una borna de conexión. En el interior del edificio existen dos cajas seccionadoras para la comprobación de las tierras.

#### 4.2.4. Ventilación

La evacuación del calor generado en el interior del CT se efectúa según lo indicado en la ITCRAT 14 apartado 4.4, utilizándose el sistema de ventilación natural.

El flujo de aire se establecerá por la diferencia de temperatura entre el exterior y el interior del CT en el que la temperatura es mayor debido a las pérdidas del transformador que se disipan en forma de calor. Por este motivo, se produce la entrada de aire fresco del exterior al interior del CT a través de las rejillas de ventilación inferiores, y la consecuente salida de aire caliente al exterior por las rejillas superiores.

La ubicación de las rejillas de ventilación se elegirá procurando que la circulación de aire haga un barrido sobre el transformador, colocando las rejillas de entrada y salida, preferentemente, sobre fachadas opuestas del CT.

Las rejillas de ventilación comunicarán preferiblemente con el exterior.

Los huecos destinados a la ventilación deben estar protegidos de forma tal que impidan el paso de pequeños

Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
 Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

animales, cuando su presencia pueda ser causa de averías o accidentes y estarán dispuestos o protegidos de forma que en el caso de ser directamente accesibles desde el exterior, no puedan dar lugar a contactos inadvertidos al introducir por ellos objetos metálicos. Deberán tener la forma adecuada o disponer de las protecciones precisas para impedir la entrada del agua de lluvia.

#### 4.2.5. Señalización y material de seguridad

El CT estará dotado de los siguientes elementos de señalización y seguridad:

- Las puertas de acceso llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico, según las dimensiones y colores que especifica la recomendación AMYS 1.4-10, modelo CE-14.
- En las puertas y pantallas de protección se colocará la señal triangular distintiva de riesgo eléctrico, según las dimensiones y colores que especifica la recomendación AMYS 1.4-10, modelo AE-10.
- Las celdas prefabricadas de distribución secundaria y el cuadro de BT llevarán también la señal triangular distintiva de riesgo eléctrico adhesiva, equipada en fábrica.
- La señal CR-14 C de Peligro Tensión de Retorno se instalará en el caso de que exista este riesgo.
- En un lugar bien visible del interior se colocará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente y su contenido se referirá a la respiración boca a boca y masaje cardíaco. Su tamaño será como mínimo UNE A-3.
- La identificación exterior se realizará mediante una placa de señalización.

En Villafranca de los Barros a Marzo de 2.024

Fdo. Ricardo Cabo Alava

Colegiado 1.867

Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
Validación telemática : <http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC>





## MEMORIA DE CÁLCULOS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

### 1. CÁLCULOS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

En el presente apartado se pretende justificar que las secciones propuestas para los puentes tanto de alta como de baja tensión indicados en la memoria resultan adecuadas, para lo cual se deberá cumplir, en el caso de funcionamiento a plena potencia del transformador, que la intensidad que circule por los mismos sea inferior a la intensidad térmica admisible del conductor.

#### 1.1. INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN.

En un transformador trifásico la intensidad del circuito primario  $I_p$  viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

siendo:

$P$  = Potencia del transformador en kVA.

$U_p$  = Tensión compuesta primaria en kV.

$I_p$  = Intensidad primaria en A.

En la siguiente tabla se dan los valores calculados para los casos más habituales de potencia del transformador y tensión del primario.

| Potencia del Transformado (kVA) | Tensión nominal primario (kV) |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                 | 10                            | 11    | 13,2  | 15    | 17    | 20    | 25    |
| 160                             | 9,24                          | 8,40  | 7,00  | 6,16  | 5,43  | 4,62  | 3,70  |
| 250                             | 14,43                         | 13,12 | 10,93 | 9,62  | 8,49  | 7,22  | 5,77  |
| 400                             | 23,09                         | 20,99 | 17,50 | 15,40 | 13,58 | 11,55 | 9,24  |
| 630                             | 36,37                         | 33,07 | 27,56 | 24,25 | 21,40 | 18,19 | 14,55 |
| 1000                            | 57,74                         | 52,49 | 43,74 | 38,49 | 33,96 | 28,87 | 23,09 |

#### 1.2. DIMENSIONADO DE LAS CONEXIONES A.T.

Los conductores serán circulares compactos de aluminio, de clase 2 según la norma UNE-EN 60228. Y estarán formados por varios alambres de aluminio cableados. Las secciones nominales seleccionadas son:

- Tensión nominal de la red  $\leq 20$  kV: tensión de aislamiento 12/20 kV y de 95 mm<sup>2</sup> de sección mínima.





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
 SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

Las intensidades máximas admisibles de las secciones indicadas en dicho apartado son las que figuran en la siguiente tabla. Se han tomado de la ITC-LAT 06 Tablas 6 y 13, para la temperatura máxima admisible de los conductores y condiciones del tipo de instalación allí establecidas.

| Sección nominal de los conductores mm <sup>2</sup> | Instalación al aire Cable aislado con XLPE  | Instalación directamente enterrada Cable aislado con XLPE   |
|--|---|---|
| 95   | 255   | 205   |
| Temperatura máxima en el conductor: 90° C          | Temperatura del aire: 40° C Una terna de cables unipolares en contacto mutuo. Disposición que permita una eficaz renovación del aire. | Temperatura del terreno: 25° C 3 cables unipolares en tresbolillo<br>Profundidad de instalación: 1 m<br>Resistividad térmica del terreno:<br>Temperatura ambiente: 40°C |

La intensidad máxima en régimen permanente que circulará por estos cables no será superior a 58 A según los cálculos que figuran anteriormente, siendo dichos valores muy inferiores a las máximas admisibles por los cables seleccionados, en consecuencia no se tendrá en cuenta el calentamiento en condiciones normales de funcionamiento.

En el presente proyecto los conductores empleados en la conexión de MT entre el transformador y las celdas tendrán una tensión de aislamiento de 12/20 kV y una sección de 95 mm<sup>2</sup>.

**1.3. INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN.**

En un transformador trifásico la intensidad del circuito secundario I<sub>s</sub> viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s}$$

siendo:

P = Potencia del transformador en kVA.

U<sub>s</sub> = Tensión compuesta secundaria en V.

I<sub>s</sub> = Intensidad secundaria en A.

En la siguiente tabla se dan los valores calculados para los casos más habituales de potencia del transformador y tensión del secundario. La intensidad en las salidas de 420 V en vacío puede alcanzar el valor

| Tensión nominal del secundario | Potencia del transformador (kVA) | Intensidad nominal del secundario (A) |
|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| 400 V                          | 160                              | 219,94                                |
|                                | 250                              | 343,66                                |



Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
 Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC



|  |      |         |
|--|------|---------|
|  | 400  | 549,85  |
|  | 630  | 866,02  |
|  | 1000 | 1374,64 |

**1.4. DIMENSIONADO DE LAS CONEXIONES B.T.**

**1.4.1. Máxima intensidad**

Según la Tabla 12 de la ITC-BT-07 para conductores de 240 mm<sup>2</sup> de Aluminio con aislamiento XLPE, la intensidad máxima admisible (I<sub>máx</sub>) es de 347 A.

El cálculo de las conexiones de BT se realiza partir de la máxima corriente admisible por los conductores aplicando los siguientes factores correctores debidos a las condiciones particulares de instalación (instalación al aire, apartado 3.1.4 de la ITC-BT-07):

Temperatura del aire circundante superior a 40°C. Consideraremos una temperatura de 45° C, para la que el factor de corrección a aplicar resulta ser f<sub>1</sub> = 0,82 (Tabla 13) y f<sub>2</sub> = 0,70 (Tabla 14).

| Potencia del trafo (kVA) | Tensión del secundario                                     |                             |                               |                       |                      |   |
|--------------------------|--|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------|----------------------|---|
|                          | 400 V  |                             |                               |                       |                      |   |
|                          | Composición del puente mm <sup>2</sup> Al (fases + neutro) | I <sub>n</sub> (A) por fase | I <sub>máx</sub> (A) por fase | f <sub>1</sub> Calent | f <sub>2</sub> Agrup | I <sub>adm</sub> (A)<br>I <sub>adm</sub> = f <sub>1</sub> * f <sub>2</sub> * I <sub>máx</sub> |
| 630                      | 5 x (1 x 240) + 5 x 1 x 240                                | 866                         | 1.735                         | 0,82                  | 0,70                 | 995   |

Se cumple que la intensidad admisible es superior a la máxima o nominal, por lo que se concluye que el puente está adecuadamente dimensionado.

Los transformadores, tienen una potencia de: TR 630 kVA, una tensión del secundario 420 V y una composición del puente de 5 x (1 x 240) + 5 x 1 x 240 para el transformador.

**1.5. CORTOCIRCUITOS.**

**1.5.1. Observaciones.**

Para el cálculo de la intensidad primaria de cortocircuito se tendrá en cuenta una potencia de cortocircuito de 375 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la Cía suministradora.

**1.5.2. Cálculo de corrientes de cortocircuito.**

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las siguientes expresiones:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de Alta Tensión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
Validación telemática : http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
 SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

siendo:

$S_{cc}$  = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.

$U_p$  = Tensión compuesta primaria en kV.

$I_{ccp}$  = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de Baja Tensión (despreciando la impedancia de la red de Alta Tensión):

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{cc} \cdot U_s}$$

siendo:

P = Potencia del transformador en kVA.

$E_{cc}$  (%) = Tensión de cortocircuito en % del transformador.

$U_s$  = Tensión compuesta en carga en el secundario en V.

$I_{ccs}$  = Intensidad de cortocircuito secundaria en kA.

Cortocircuito en el lado de Alta Tensión.

| $S_{cc}$ (MVA) | $U_p$ (kV) | $I_{ccp}$ (kA) |
|----------------|------------|----------------|
| 375            | 15         | 14,434         |

Cortocircuito en el lado de Baja Tensión.

| Transformador | Potencia (kVA) | $U_s$ (V) | $E_{cc}$ (%) | $I_{ccs}$ (kA) |
|---------------|----------------|-----------|--------------|----------------|
| CT 1          | 630            | 420       | 4            | 13,75          |

**1.6. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO**

Las celdas fabricadas por ORMAZABAL han sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de características, por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de celdas.

**1.6.1. Comprobación por densidad de corriente**

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material conductor. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal, que con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 630 A.

Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
 Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC





### 1.6.2. Comprobación por sollicitación electrodinámica

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada en el apartado 2.3.2.a de este capítulo, por lo que:

$$\cdot I_{cc}(\text{din}) = 36,085 \text{ kA}$$

### 1.6.3. Comprobación por sollicitación térmica

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la aparamenta por defecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

$$\cdot I_{cc}(\text{ter}) = 14,434 \text{ kA.}$$

## 1.7. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.

### Protección en AT.

La protección contra sobrecargas del transformador en AT se realiza en la Celda, mediante un interruptor con fusibles, produciéndose su fusión para una intensidad determinada, antes que la corriente haya alcanzado su valor máximo.

Estos fusibles han de cumplir con lo establecido en UNE-EN 60282-1:2011 Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente y UNE 21120-2:1998 Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.

Los fusibles se seleccionan para:

- Permitir el funcionamiento continuado a la intensidad nominal, requerida para esta aplicación.
- No producir disparos durante el arranque en vacío de los transformadores, tiempo en el que la intensidad es muy superior a la nominal y de una duración intermedia.
- No producir disparos cuando se producen corrientes de entre 10 y 20 veces la nominal, siempre que su duración sea inferior a 0,1 s, evitando así que los fenómenos transitorios provoquen interrupciones del suministro.

Sin embargo, los fusibles no constituyen una protección suficiente contra las sobrecargas, que tendrán que ser evitadas incluyendo un relé de protección de transformador, o si no es posible, una protección térmica del transformador.

La intensidad nominal de los fusibles se escogerá por tanto en función de la potencia del transformador a proteger, en nuestro caso para trafos de 630 kVA, la intensidad nominal de los fusibles será de 63 A.

La protección contra sobretensiones del transformador en AT se realiza mediante autoválvulas de 24 kV de





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

tensión asignada y una intensidad de descarga de 10 kA.

### Termómetro

El termómetro verifica que la temperatura del dieléctrico del transformador no supera los valores máximos admisibles.

### Protección en Baja Tensión.

En el circuito de baja tensión se instalará un armario que se colocará sobre los paramentos verticales del interior del edificio por cada uno de los transformadores, el cual estará previsto para 6 salidas cada uno de ellos. La protección en baja tensión se realizará con cortacircuitos fusibles, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad nominal exigida a esa salida.

La descarga del trafo al cuadro de BT se realizará con conductores en Aluminio, XZ1-k(AS) 0,6/1kV 5 x (1 x 240) + 5 x 1 x 240, instalados al aire cuya intensidad admisible por fase a 40°C de temperatura ambiente es de 347 A y en su conjunto 995 A de acuerdo a los factores de corrección aplicados.

### 1.8. DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS

Se dispone de un foso de recogida de aceite de 600 l de capacidad por cada transformador cubierto de grava para la absorción del fluido y para prevenir el vertido del mismo hacia el exterior y minimizar el daño en caso de fuego.

### 1.9. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL C.T.

Para calcular la superficie mínima de la reja de entrada de aire de ventilación se utilizará la siguiente expresión:

$$S_r = \frac{W_{Fe} + W_{Cu}}{0,24 * K * \sqrt{h} * \Delta t^3}$$

Siendo:

$S_r$  : superficie mínima de la reja de entrada de ventilación del transformador en m<sup>2</sup>.

$W_{Fe}$  : pérdidas en vacío del transformador en kW.

$W_{Cu}$  : pérdidas en cortocircuito del transformador en kW.

$h$  : distancia vertical entre los centros de las rejillas en metros.

$\Delta t$  : diferencia de temperatura entre el aire de salida y el de entrada.

$K$  : coeficiente en función de la reja de entrada de aire.

No obstante, y aunque es aplicable esta expresión a todos los Edificios Prefabricados, se considera de mayor interés la realización de ensayos de homologación de los Centros de Transformación hasta las potencias indicadas, dejando la expresión para valores superiores a los homologados.





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

## 2. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, se entiende que el presente proyecto se encuentra suficientemente detallado. De esta manera se remite la documentación a los organismos oficiales competentes para que pueda ser evaluado, con el fin de obtener las aprobaciones y permisos para la ejecución de la obra.

En Villafranca de los Barros a Marzo de 2.024

Fdo. Ricardo Cabo Alava

Colegiado 1.867

Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
Validación telemática : <http://visado.copitfba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC>





## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

### 1. OBJETIVO

El objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud es la redacción de los documentos necesarios que definan, en el marco del Real Decreto 1627/1991, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, las previsiones y desarrollo de las soluciones necesarias para los problemas de ejecución de la obra, y la prevención de riesgos de accidentes preceptivos de sanidad, higiene y bienestar de los trabajadores durante el desarrollo de la misma.

En aplicación de este Estudio de Seguridad y Salud de la obra, cada contratista, subcontratista y trabajadores autónomos, elaborarán un plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio.

### 2. DATOS GENERALES DE LA OBRA:

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere a implantación de un nuevo de Centro de Transformación, cuyos datos generales son:

- Autor del Proyecto: ----- Ricardo Cabo Alava
- Titularidad del encargo: ----- Sociedad Eléctrica de Ribera del Fresno S.L.
- Emplazamiento: ----- Calle Virgilio Gutiérrez s/n, de Ribera del Fresno
- Presupuesto de Ejecución material:----- 28.838,37€
- Plazo de ejecución previsto:-----2 Meses
- Número de operarios previstos:----- 6

Las unidades constructivas que componen la presente obra son para la Reforma de centro de Distribución.

- Desplazamiento de personal
- Transporte de materiales y herramientas
- Obra civil por la implantación del prefabricado del edificio
- Montaje de equipos de maniobra, protección y transformadores
- Maniobras necesarias para retirar y restaurar la tensión de un sector de la red
- Desmontaje de instalaciones (si es necesario)





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

### 3. NORMATIVA APLICABLE:

.- Normas oficiales.

Son de obligado cumplimiento todas las disposiciones legales o reglamentarias, resoluciones y cuantas otras fuentes normativas contengan concretas regulaciones en materia de Seguridad e Higiene en el trabajo, propias de la Industria Eléctrica o de carácter general, que se encuentren vigentes y sean de aplicación durante el tiempo en el que subsista la relación contractual promotor-contratista, según las actividades a realizar.

En particular:

- Ley 8/1980, de 1 de marzo, del Estatuto de los Trabajadores
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (9 de marzo de 1.971).
- Homologación de medios de Protección personal de los trabajadores (BOL. de 29 de mayo de 1.974. Orden de 15 de julio de 1.974).
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 811.980, de 20 de marzo).
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1.995, de 8 de noviembre).
- Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Orden de 27 de junio de 1.997, por la que se desarrolla el RD 39/1.997, de 17 de enero.
- Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 949/1.997, de 20 de Junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 1215/1.997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

- Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y de Garantía de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación (Decreto 3275/1 .982 de 12 de noviembre) e instrucciones Técnicas Complementarias.
- Normas específicas.

Dentro de estas Normas deben tener especialmente en cuenta todas las Recomendaciones, Prescripciones e Instrucciones de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA para la Industria Eléctrica (AMYS), que se recogen en:

- “Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas”.
- “Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos”.
- Instrucción General para la realización de los trabajos en tensión en Alta Tensión y sus Desarrollos.
- Instrucción General para la realización de los trabajos en tensión en Baja Tensión y sus Desarrollos.

#### 4. **OBLIGACIÓN DEL PROMOTOR:**

El promotor está obligado a incluir el presente Estudio de Seguridad y Salud, como documento del Proyecto de Obra.

Antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o empresas y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos.

La designación de coordinadores en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

#### 5. **EL COORDINADOR:**

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá coordinar los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización con el

Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
Validación telemática : <http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC>





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

fin de planificar los distintos trabajos o fases que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

Deberá coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El Coordinador deberá aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

Así mismo organizará la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y coordinará las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

El Coordinador deberá adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

## **6. CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS:**

Estarán obligados a aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud e informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Deberán atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Los equipos de protección individual a disponer para cada uno de los puestos de trabajo a desempeñar, determinadas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a elaborar por el contratista, estarán en consonancia con el resultado previsto por éste en la evaluación de los riesgos que está obligado a realizar en





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

cumplimiento del R.D. 39/1.997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Una copia de dicha evaluación y de su resultado, se adjuntará al Plan en el momento de su presentación.

Asimismo, y en aplicación del R.D. 773/1.997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual, es responsabilidad del contratista suministrar dichas protecciones individuales a los trabajadores de manera gratuita, reponiéndolas cuando resulte necesario, motivo por el cual, dentro del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a elaborar por el contratista, éstas se relacionarán exhaustivamente en todos los apartados del mismo, de acuerdo con lo señalado en el párrafo anterior, pero no se valorarán dentro del presupuesto del plan.

## **7. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES:**

Los trabajadores autónomos están obligados a :

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
  - Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
  - Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros
  - Recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - Cooperación entre todos los intervinientes en la obra
  - Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en le artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

## **8. LIBRO DE INCIDENCIAS:**

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias que constará de hojas duplicadas y que será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrán acceso al libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador estará obligado a remitir en el plazo de 24 h una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

## **9. DERECHO DE LOS TRABAJADORES:**

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

## **10. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES:**

### **10.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES GENERALES:**

1. Cascos: para todas las personas que participan en obra, incluidos visitantes.
2. Guantes de uso general.
3. Guantes de goma.
4. Guantes de soldador.
5. Guantes diacetílicos.
6. Botas de agua.
7. Botas de seguridad de lona.
8. Botas de seguridad de cuero.
9. Botas dialécticas.





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

10. Gafas de soldador.
  11. Gafas de seguridad antiproyecciones.
  12. Pantalla de soldador.
  13. Mascarillas antipolvo.
  14. Protectores auditivos.
  15. Polainas de soldador.
  16. Manguitos de soldador.
  17. Mandiles de soldador.
  18. Cinturón de seguridad de sujeción.
  19. Cinturón antivibratorio.
  20. Chalecos reflectantes.
- 10.2. PROTECCIONES COLECTIVAS GENERALES:
1. Pórticos protectores de líneas eléctricas.
  2. Vallas de limitación y protección.
  3. Señales de seguridad.
  4. Cintas de balizamiento.
  5. Redes.
  6. Soportes y anclajes de redes.
  7. Tubo sujeción cinturón de seguridad.
  8. Anclaje para tubo.
  9. Balizamiento luminoso.
  10. Extintores.
  11. Interruptores diferenciales.
  12. Toma de tierra.
  13. Válvula antiretroceso.
  14. Riegos.
- 10.3. FORMACIÓN:





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

Todo personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo al personal más cualificado impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los trabajos dispongan de algún socorrista.

Se informará a todo el personal interviniente en la obra, sobre la existencia de productos inflamables, tóxicos, etc. y medidas a tomar en cada caso.

#### 10.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS:

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Botiquín: Deberá existir en la obra al menos un botiquín con todos los elementos suficientes para curas, primeros auxilios, dolores, etc.
2. Asistencia a accidentados: Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos, Residencia Sanitaria, médicos, ATS., etc., donde deba trasladarse a los posibles accidentados para un más rápido y efectivo tratamiento, disponiendo en la obra de las direcciones, teléfonos, etc., en sitios visibles.
3. Reconocimiento Médico: todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo que certifique su aptitud.
4. Instalaciones: se dotará a la obra, si así se estima en el correspondiente Plan de Seguridad, de todas las instalaciones necesarias, tales como:
  - Almacenes y talleres.
  - Vestuarios y Servicios.
  - Comedor o, en su defecto, locales particulares para el mismo fin.

#### 11. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

El análisis de los riesgos existentes en cada fase de los trabajos se ha realizado en base al proyecto y a la tecnología constructiva prevista en el mismo. De cualquier forma, puede ser variada por el Contratista siempre y cuando se refleje en el Plan de Seguridad y Salud, adaptado a sus medios.

##### 11.1. RIESGOS LABORABLES EVITABLES COMPLETAMENTE.

La siguiente relación de riesgos laborales que se presentan, son considerados totalmente evitables mediante la adopción de las medidas técnicas que precisen:

- Derivados de la rotura de instalaciones existentes: Neutralización de las instalaciones existentes.
- Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas: Corte del fluido,





apantallamiento de protección, puesta a tierra y cortocircuito de los cables.

### 11.1.1. RIESGOS LABORABLES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera relación se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes, a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

#### 11.1.1.1. Toda la obra.

a) Riesgos más frecuentes:

- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios a distinto nivel
- Caídas de objetos sobre operarios
- Caídas de objetos sobre terceros
- Choques o golpes contra objetos
- Fuertes vientos
- Ambientes pulvígenos
- Trabajos en condición de humedad
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Cuerpos extraños en los ojos
- Sobreesfuerzos

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra
- Orden y limpieza de los lugares de trabajo
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (3 - 5 m) a líneas eléctricas de A.T.
- Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas
- Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

- Señalización de la obra (señales y carteles)
- Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia
- Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura 2m
- Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra
- Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o colindantes
- Extintor de polvo seco, de eficacia 21<sup>a</sup> - 113B
- Evacuación de escombros
- Escaleras auxiliares
- Información específica
- Grúa parada y en posición veleta

c) Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad
- Calzado protector
- Ropa de trabajo
- Casquetes antirruidos
- Gafas de seguridad
- Cinturones de protección

11.1.1.2. Obra civil

Descripción de la unidad constructiva, riesgos y medidas de prevención.

11.1.1.2.1. Movimiento de tierras y cimentaciones

No procede

11.1.1.2.2. Estructura

No procede

11.1.1.2.3. Cerramientos

No procede

11.1.1.2.4. Albañilería

No procede





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

### 11.1.1.3. Montaje y puesta en tensión.

#### 11.1.1.3.1. Descarga y montaje de elementos prefabricados.

No procede

#### 11.1.1.3.2. Colocación de soportes y embarrados

##### a) Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos.
- Choques o golpes.
- Proyección de partículas.
- Contacto eléctrico indirecto.

##### b) Medidas de prevención

- Verificar que las plataformas de trabajo son las adecuadas y que dispongan de superficies de apoyo en condiciones.
- Verificar que las escaleras portátiles disponen de los elementos antideslizantes.
- Disponer de iluminación suficiente.
- Dotar de las herramientas y útiles adecuados.
- Dotar de la adecuada protección personal para trabajos mecánicos y velar por su utilización.
- Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuará a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.
- Mantener la zona de trabajo limpia y libre obstáculos.
- No permanecer nunca bajo cargas suspendidas.

#### 11.1.1.3.3. Montaje Celdas Prefabricadas, Transformadores de potencia y Cuadros de B.T.

##### a) Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos contra objetos.
- Caídas de objetos pesados.





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

- Esfuerzos excesivos.
- Choques o golpes.
- Atrapamientos por la carga.
- Contactos eléctricos indirectos.

b) Medidas de prevención

- Para trabajos por encima de los 2 m de altura emplear arnés de seguridad y amarrarse a un punto fijo.
- Delimitar o tapar los fosos de cable o cualquier otro tipo de canalización.
- Mantener la zona de trabajo limpia y libre de obstáculos.
- Verificar que nadie se sitúe en la trayectoria de la carga.
- Revisar los ganchos, grilletes, etc., comprobando si son los idóneos para la carga a elevar.
- Comprobar el reparto correcto de las cargas en los distintos ramales del cable.
- Dirigir las operaciones por el jefe del equipo, dando claramente las instrucciones que serán acordes con el R.D.485/1997 de señalización.
- Dar órdenes de no circular ni permanecer debajo de las cargas suspendidas.
- Señalizar la zona en la que se manipulen las cargas.
- Verificar el buen estado de los elementos siguientes:
  - Cables, poleas y tambores
  - Mandos y sistemas de parada.
  - Limitadores de carga y finales de carrera.
  - Frenos.
- Dotar de la adecuada protección personal para manejo de cargas y velar por su utilización.
- Ajustar los trabajos estrictamente a las características de la grúa (carga máxima, longitud de la pluma, carga en punta contrapeso). A tal fin, deberá existir un cartel suficientemente visible con las cargas máximas permitidas.
- La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra, bien por el señalista o por el enganchador.

11.1.1.3.4. Puesta en tensión.

a) Riesgos más frecuentes:





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

- Contacto eléctrico directo e indirecto en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Elementos candentes y quemaduras.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Coordinar con la empresa suministradora, definiendo las maniobras eléctricas a realizar.
- Apantallar los elementos de tensión.
- Enclavar los aparatos de maniobra.
- Informar de la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y ubicación de los puntos en tensión más cercanos.
- Abrir con corte visible las posibles fuentes de tensión.

c) Protecciones individuales:

- Calzado de seguridad aislante.
- Herramientas de gran poder aislante.
- Guantes eléctricamente aislantes.
- Pantalla que proteja la zona facial.

11.1.1.4. TRABAJOS LABORABLES ESPECIALES.

En la siguiente relación no exhaustiva se tienen aquellos trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, estando incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

- Graves caídas de altura, sepultamientos y hundimientos.
- En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, se debe señalizar y respetar la distancia de seguridad (5 m) y llevar el calzado de seguridad.
- Exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Uso de explosivos.
- Montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados.

12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL EN OBRA.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admiten tramos defectuosos.

La distribución general, desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en el "macho", para evitar contactos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300mA. Alimentación a la maquinaria.
- 30mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30mA. Para las instalaciones eclécticas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo ecléctico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con manto aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada.

Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
Validación telemática : <http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC>





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m. medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conductores de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombros (pértigas, reglas, escaleras de mano...). La inclinación de la pieza puede llegar a producir contacto eléctrico.

### 13. SEÑALIZACIÓN:

Se realizará la señalización oportuna según el tipo de trabajo que se esté realizando, la fase de ejecución y el lugar del mismo. Las señalizaciones serán temporales, durarán el tiempo que se prolongue los trabajos. Serán de tipo: triángulos con hombres trabajando, cintas, banderolas...

Cuando por cruzamientos sea necesario advertir de los límites de velocidad y altura, estrechamiento de la calzada, etc. se colocarán estas señales antes y depuse del lugar de trabajo, a la distancia reglamentadas para cada tipo de carretera. 10 de febrero de 2015

La señalización fija que debe llevar las instalaciones eléctricas estarán prescritas en el Reglamento para Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Dicha señalización previene del riesgo que supone la electricidad , prohibiendo tocar los conductores y apoyos. Esta señalización se coloca en los apoyos.

En Villafranca de los Barros a Marzo de 2.024

Fdo. Ricardo Cabo Alava

Colegiado 1.867

Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
Validación telemática : <http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC>



# PLANOS

Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
Validación telemática : <http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC>



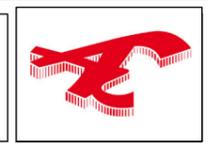


Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC

|          |            |
|----------|------------|
| DIBUJADO | COMPROBADO |
|          |            |

|  |                         |                         |
|--|-------------------------|-------------------------|
| PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN:<br><b>ADECUACIÓN Y AMPLIACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN</b><br>SITO CALLE VIRGILIO GUTIERREZ SIN. EN RIBERA DEL FRESNO (BADAJÓZ) |                         |                         |
| FECHA  | ESCALA PARA FORMATO A2: | ESCALA PARA FORMATO A3: |
| MARZO de 2.024   |                         | ----                    |

Firma del Cliente



**Estudio de Ingeniería Técnica**  
**Ricardo Cabo Alava**  
 Plaza CORAZÓN DE MARIA, 7. C.P. 06220 Villafranca de los Barros (Badajoz). Telfs: 660 41 53 21.  
 Fax: 924 524 340, E-mail: rcabala@yahoo.es



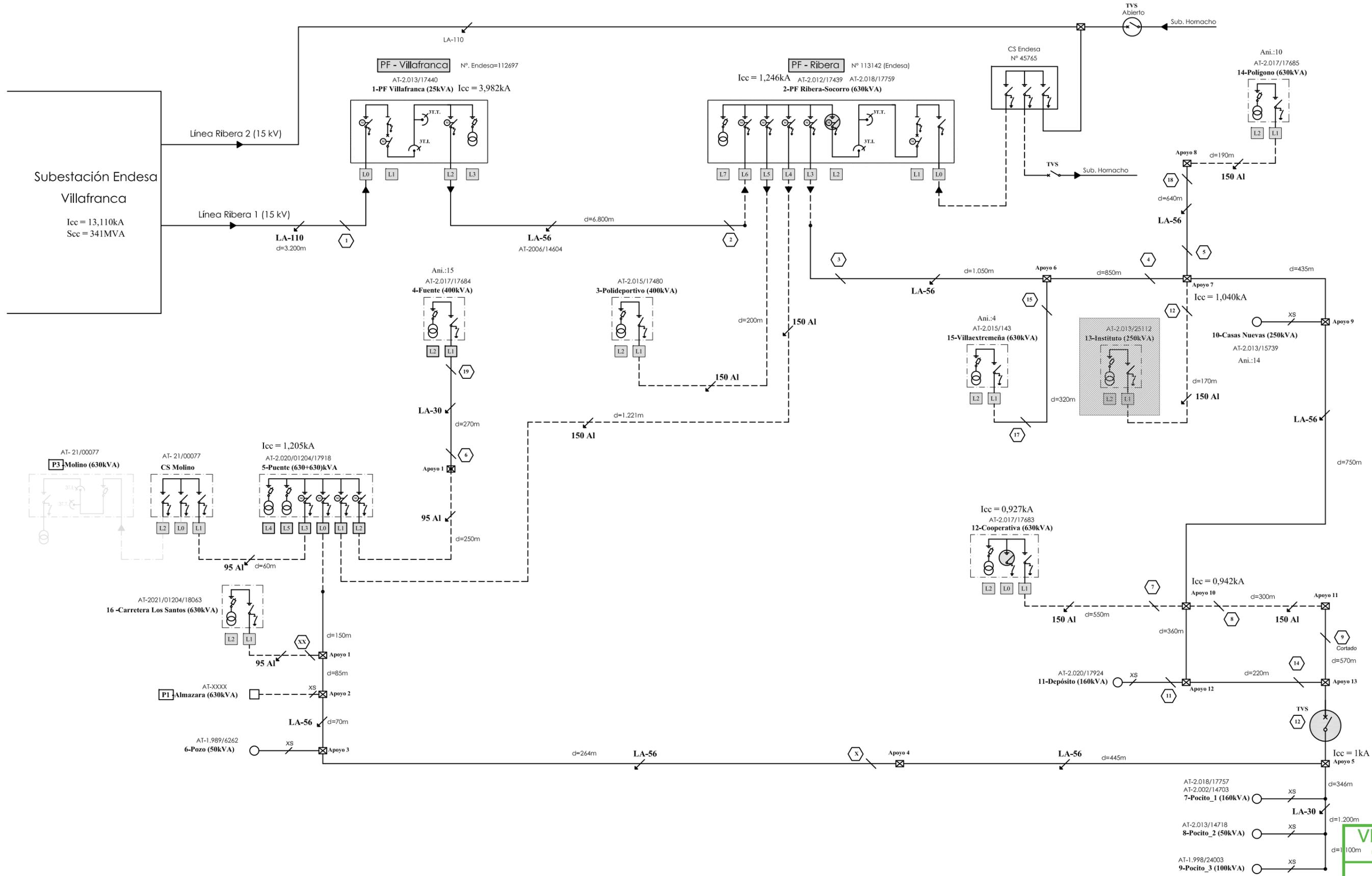
|  |  |
|--|--|
| PETICIONARIO:                                | Firmado:   |
| SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. |  |
| PLANO DE:                                    | Ricardo Cabo Alava<br>Ingeniero Técnico Industrial |
| <b>SITUACION Y EMPLAZAMIENTO</b>             |  |

VISADO  
COPITI

PLANO N.º 01  
BADAJÓZ

BA00637/24

01/04/2024

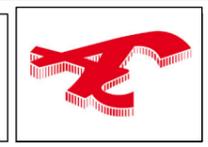


Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC

|          |            |
|----------|------------|
| DIBUJADO | COMPROBADO |
|          |            |

|   |                             |                             |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN:<br>ADECUACIÓN Y AMPLIACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN<br>SITO CALLE VIRGILIO GUTIERREZ S/N, EN RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ) |                             |                             |
| FECHA<br>MARZO de 2.024   | ESCALA PARA FORMATO A2:<br> | ESCALA PARA FORMATO A3:<br> |

Firma del Cliente



**Estudio de Ingeniería Técnica**  
**Ricardo Cabo Alava**  
Plaza CORAZÓN DE MARIA, 7. C.P. 06220 Villafranca de los Barros (Badajoz). Telfs: 660 41 53 21.  
Fax: 924 524 340, E-mail: rcabala@yahoo.es



PETICIONARIO:  
SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L.

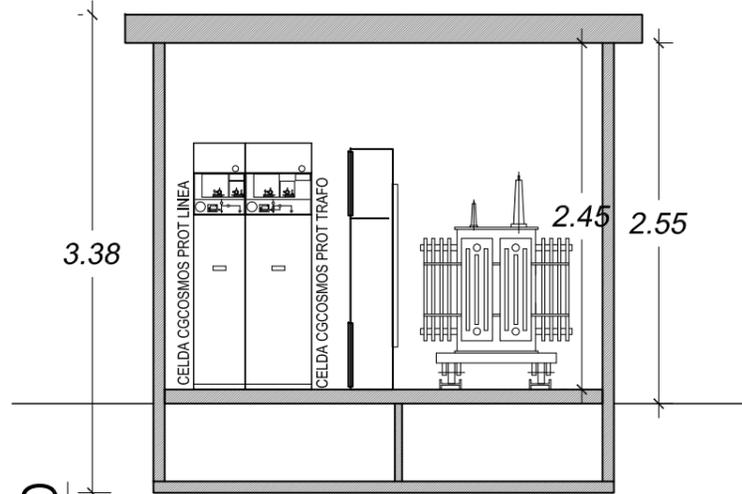
PLANO DE:  
**EMPLAZAMIENTO**  
ESQUEMA UNIFILAR DISTRIBUCIÓN M.T.

Firmado:  
Ricardo Cabo Alava  
Ingeniero Técnico Industrial

**VISADO**  
**COPITI**

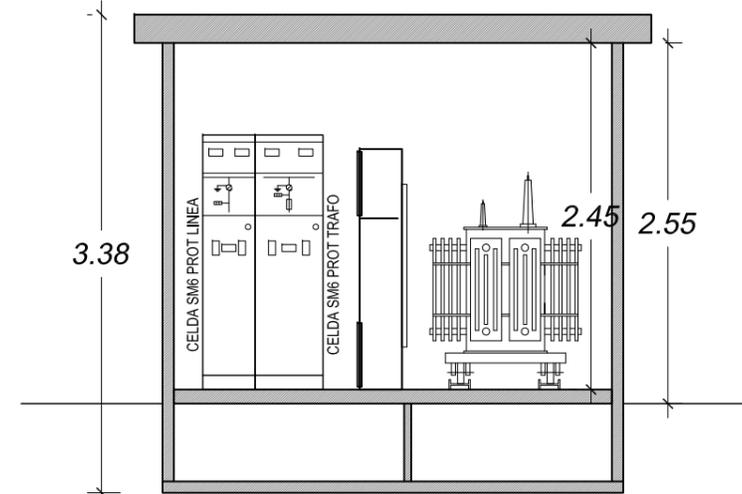
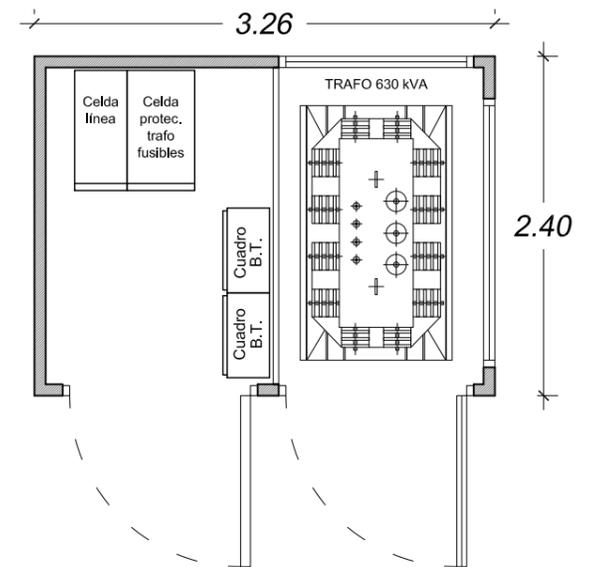
PLANO N°  
**BADAJOZ**

**BA00637/24**  
01/04/2024



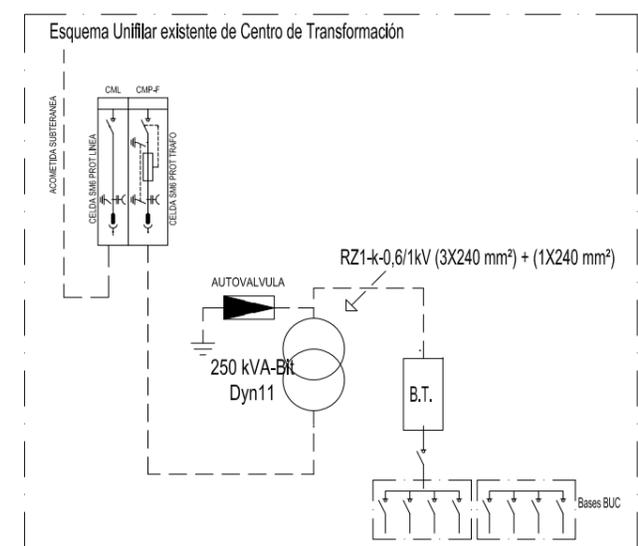
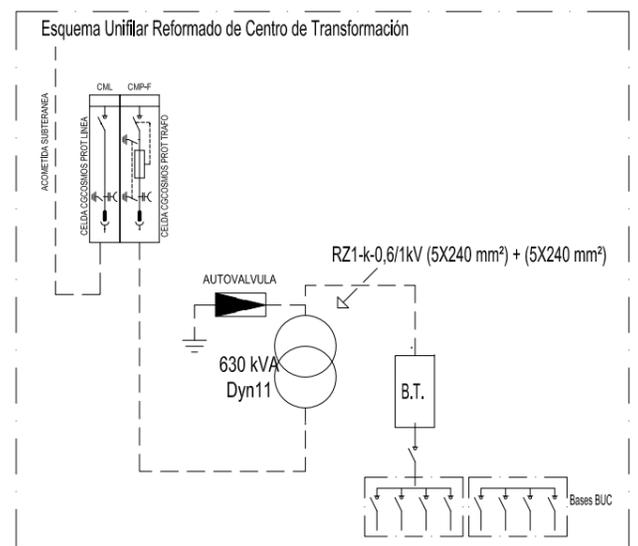
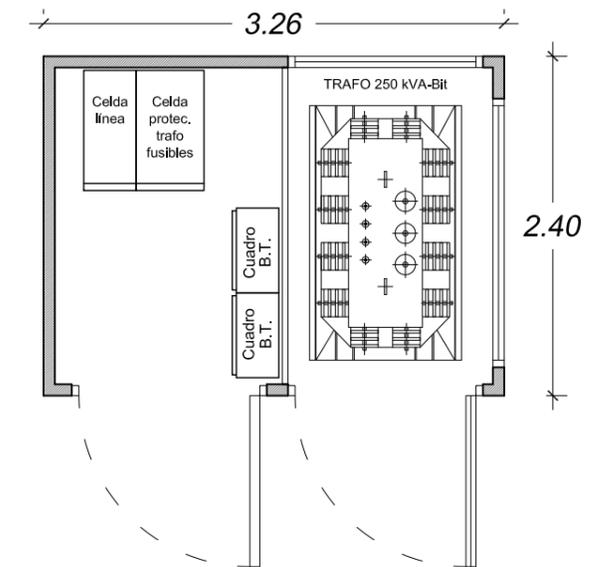
SECCION INTERIOR  
PLANTA GENERAL

ESTADO REFORMADO



SECCION INTERIOR  
PLANTA GENERAL

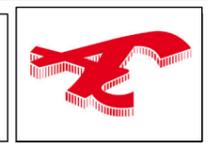
ESTADO ACTUAL



|          |            |
|----------|------------|
| DIBUJADO | COMPROBADO |
|          |            |

|   |                         |                                   |
|---|-------------------------|-----------------------------------|
| PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN:<br>ADECUACIÓN Y AMPLIACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN<br>SITO CALLE VIRGILIO GUTIERREZ SIN. EN RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ) |                         |                                   |
| FECHA<br>MARZO de 2.024   | ESCALA PARA FORMATO A2: | ESCALA PARA FORMATO A3:<br>1/1000 |

Firma del Cliente



**Estudio de Ingeniería Técnica**  
**Ricardo Cabo Alava**  
Plaza CORAZÓN DE MARIA, 7. C.P. 06220 Villafranca de los Barros (Badajoz). Telfs: 960 41 53 21.  
Fax: 924 524 340, E-mail: rcabala@yahoo.es



|   |  |
|---|--|
| PETICIONARIO:<br>SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L.                     | Firmado:   |
| PLANO DE:<br>TRAZADO E IMPLANTACIÓN<br>MODIFICACIONES CENTRO DE<br>TRANSFORMACIÓN | Ricardo Cabo Alava<br>Ingeniero Técnico Industrial |

**VISADO**  
COPITI

PLANO N.º 03  
BADAJOZ  
BA00637/24  
01/04/2024

# PLIEGO DE CONDICIONES

Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
Validación telemática : <http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC>





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

## **1. CONDICIONES GENERALES.**

### **1.1. OBJETO.**

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto la descripción de las Obras necesarias para la total ejecución material del presente Proyecto Modificación y Ampliación de Centro de Transformación, sito en Calle Virgilio Gutiérrez s/n, regulando dicha ejecución. Se prescriben normas mínimas aceptables, referentes a la construcción, materiales, mano de obra y equipos que hayan de incorporarse a los trabajos incluidos en este contrato, así como las condiciones económicas para los mismos. Dichos trabajos comprenden, sin limitación, el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipo, así como la ejecución de todas las operaciones que hayan de realizarse de acuerdo con los planos y con los requisitos que se especifiquen en el presente Pliego de Condiciones.

### **1.2. NORMATIVA LEGAL.**

La normativa legal vigente a la cual debe ajustarse será la siguiente:

- Reglamento sobre las Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas particulares de Compañía suministradora.
- Pliegos de condiciones técnicas de instalaciones del PLANER.

### **1.3. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO POR EL CONTRATISTA.**

Será de obligado cumplimiento por el contratista las disposiciones legales Vigentes, de carácter social, protección a la Industria Nacional, higiene y seguridad en el trabajo, etc. Por tanto el contratista deberá adoptar todas las medidas necesarias de seguridad, recayendo sobre él toda la responsabilidad de los daños que se puedan ocasionar por incumplimiento explícito o tácito de dicha normativa, negligencia o equivocación en sus actuaciones o en las ordenes dadas al personal.

### **1.4. PERMISOS, LICENCIAS Y DICTÁMENES.**

Los permisos, licencias y dictámenes que sean necesarios obtener para la realización de las obras objeto del presente proyecto, serán por cuenta del contratista.





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

## **2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**

La contrata deberá disponer de los medios técnicos y personales necesarios para la buena ejecución y conservación de las obras, así como garantizar la seguridad en las mismas.

El contratista estará obligado a subsanar cuantos menoscabos, ya sean accidentales, intencionados o producidos por el uso natural, aparezcan en las obras hasta su recepción definitiva y tendrá a su cargo todos los trabajos de vigilancia diaria, revisión y limpieza de las obras.

Las obras que se llevarán a cabo de acuerdo con las características señaladas en este Pliego de Condiciones serán las siguientes:

### **- Centro de transformación:**

- Modificación y Ampliación de la Instalación de un centro de transformación existente, con transformador de 630 kVA, 20kVA/B2 y celdas prefabricadas de línea y de protección de trafo.

### **2.1. OMISIONES Y CONTRADICCIONES DEL PROYECTO.**

Si antes del comienzo de las obras o durante su realización se produjesen modificaciones en el proyecto que supongan aumento, reducción o incluso supresión de unidades de Obra, el contratista estará obligado a ejecutar la obra con las variaciones que se le notifiquen.

En el caso de reducción o supresión de unidades de obra no tendrá derecho a reclamar ninguna indemnización en concepto de pretendidos beneficios que hubiera podido obtener.

En el caso de introducción de mejoras o aumento de unidades de obra, se hará constar previamente y por escrito el valor estipulado por estas variaciones para las unidades correspondientes.

El contratista estará obligado a ejecutar aquellos detalles imprevistos por su minuciosidad y que sean necesarios a juicio de la Dirección de Obra.

El contratista no podrá hacer por si mismo ninguna alteración de las partes del Proyecto, sin autorización escrita de la Dirección Técnica de la Obra, obligándose a deshacer toda parte de la Obra que no se ajuste a las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones.

### **2.2. CONDICIONES DE LOS MATERIALES.**

Los materiales podrán ser sometidos a control previo antes de su colocación en obra sin que este control previo constituya la recepción definitiva de los materiales. La Dirección de Obra tendrá derecho a exigir cuantos catálogos, muestra y ensayos estime conveniente para asegurarse de la calidad de los materiales.





### 2.3. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

#### 2.3.1. Obra civil

No procede

#### 2.3.2. Aparamenta de alta tensión.

Las celdas a emplear serán prefabricadas, compuestas por celdas modulares equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción.

Serán celdas de interior y su grado de protección según la Norma 20-324-94 será IP 307 en cuanto a la envolvente externa.

Los cables se conectarán desde la parte inferior de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra deberá ser un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra) asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo de interruptor y seccionador de puesta a tierra.

El interruptor será en realidad interruptor-seccionador. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

#### 2.3.3. Características constructivas.

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE 20099.

Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos,

##### a) Compartimento de aparellaje.

Estará relleno de SF6 y sellado de por vida según se define en el anexo GG de la recomendación CEI 298-90. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años).

La presión relativa de llenado será de 0,4 bar.

Toda sobrepresión accidental originada en el interior del compartimento aparellaje estará limitada por la apertura de la parte posterior del cárter. Los gases serían canalizados hacia la parte posterior de la cabina sin ninguna manifestación o proyección en la parte frontal.

Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
 SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

El seccionador de puesta a tierra dentro del SF6, deberá tener un poder de cierre en cortocircuito de 40 kA.

El interruptor realizará las funciones de corte y seccionamiento.

b) Compartimento del juego de barras.

Se compondrá de tres barras aisladas de cobre conexas mediante tornillos de cabeza allen de M8. El par de apriete será de 2,8 mdaN.

c) Compartimento de conexión de cables.

Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado.

Las extremidades de los cables serán:

- Simplificadas para cables secos.
- Termorretráctiles para cables de papel impregnado.

d) Compartimento de mando.

Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra los siguientes accesorios si se requieren posteriormente:

- Bobinas de cierre y/o apertura.
- Contactos auxiliares.

Este compartimento deberá ser accesible en tensión, pudiéndose motorizar, añadir accesorios o cambiar mandos manteniendo la tensión en el centro.

e) Compartimento de control.

En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión tanto en barras como en los cables.

2.3.4. Características eléctricas.

- Tensión nominal 24 kV.
- Nivel de aislamiento:
  - a) a la frecuencia industrial de 50 Hz 50 kV ef.1min.
  - b) a impulsos tipo rayo 125 kV cresta.
- Intensidad nominal funciones línea 400 A.
- Intensidad nominal otras funciones 400 A.

Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
 Validación telemática : http://visado.copitfba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

- Intensidad de corta duración admisible 16 kA ef. 1s.

- Interruptores-Seccionadores:

En condiciones de servicio, además de las características eléctricas expuestas anteriormente, responderán a las exigencias siguientes:

- Poder de cierre nominal sobre cortocircuito: 40 kA cresta.
- Poder de corte nominal de transformador en vacío: 16 A.
- Poder de corte nominal de cables en vacío: 25 A.
- Poder de corte (sea por interruptor-fusibles o por interruptor automático): 16 kA ef.

- Cortacircuitos-Fusibles:

En el caso de utilizar protección ruptofusibles, se utilizarán fusibles del modelo y calibre indicados en el capítulo Memoria Descriptiva. Sus dimensiones se corresponderán con las normas DIN-43.625.

- Puesta a tierra:

La conexión del circuito de puesta a tierra se realizará mediante pletinas de cobre de 25x5 mm conectadas en la parte posterior superior de las cabinas formando un colector único.

### 2.3.5. Transformadores.

El transformador o transformadores instalados en este Centro de Transformación serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario y demás características según lo indicado en la Memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias del transformador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cable ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, si estos son de maniobra interior (tipo caseta).

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

### 2.3.6. Puesta en servicio

Al tratarse de un Centro para distribución pública, no se incorpora medida de energía en MT, por lo que ésta se efectuará en las condiciones establecidas en cada uno de los ramales en el punto de derivación hacia





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

cada cliente en BT, atendiendo a lo especificado en el Reglamento de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

- Puesta en servicio

El personal encargado de realizar las maniobras estará debidamente autorizado y adiestrado.

Las maniobras se realizarán en el siguiente orden: primero se conectará el interruptor/seccionador de entrada, si lo hubiere. A continuación se conectará la aparamenta de conexión siguiente hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos a éste trabajando para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de MT, procederemos a conectar la red de BT.

- Separación de servicio

Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

- Mantenimiento

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

Las celdas tipo CGMcosmos de ORMAZABAL, empleadas en la instalación, no necesitan mantenimiento interior, al estar aislada su aparamenta interior en gas, evitando de esta forma el deterioro de los circuitos principales de la instalación.

### **3. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

#### **3.1. GENERALIDADES.**

Obtenidas las oportunas licencias municipales y aprobación previa del proyecto, se procederá al replanteo de las obras en presencia del Técnico competente, Director de las mismas que supervisará el replanteo, de forma que se ajuste al Proyecto aprobado. El Contratista dispondrá de los medios y personal necesario para tal operación.

El Director de Obra dispondrá el orden en que se deberán realizarse las obras, fijando el plazo de ejecución de las mismas, así como las modificaciones que se estime oportuno introducir en el Proyecto.

A efectos de controlar la ejecución de las Obras, la Dirección Técnica, vigilará el desarrollo de las mismas, visitando las obras con la frecuencia que se considere necesario, al objeto de garantizar el perfecto desarrollo de las mismas, ajustándose al proyecto aprobado y emitiendo periódicamente por escrito partes de la marcha de las mismas.





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

Con el fin de garantizar la calidad de los materiales que se instalen, y obras que se realicen, la Dirección de Obra podrá ordenar se ejecuten las pruebas y ensayos necesarios, que serán por cuenta del solicitante, en las cuantías que se requieran, hasta un máximo de un 2% del presupuesto de Ejecución material de las Obras

No podrán cambiarse los materiales, ni modificarse las unidades de obra del proyecto aprobado, sin autorización expresa de la Dirección de Obra.

Si durante el transcurso de las obras, se observaran algunos cambios de materiales y modificaciones en las unidades de obra, no aprobadas por la Dirección de Obra, que no se ajusten al proyecto aprobado, podrá ordenarse previas las comprobaciones oportunas, la inmediata paralización de las obras, hasta tanto se subsanen las dificultades observadas, o se justifiquen técnicamente las modificaciones introducidas.

### **3.2. DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.**

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales o compañía suministradora.

### **3.3. PRUEBAS PARA LAS RECEPCIONES.**

#### **3.3.1. Recepción Provisional.**

Terminadas las obras e instalaciones se procederá a la recepción provisional de las mismas, previa verificación de las siguientes pruebas:

- Caídas de Tensión.
- Equilibrio de cargas.
- Medición del aislamiento.
- Medición de tierras.
- Medición del factor de potencia.
- Comprobación de las protecciones contra sobrecargas y cortacircuitos.
- Comprobación de conexiones.

Las pruebas señaladas en el epígrafe anterior se realizarán en presencia del Director de Obra, que confrontarán las mismas, comprobando su ejecución y resultados.

Estas pruebas habrán de dar unos resultados no inferiores a los del proyecto y los preceptuados en el





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias al mismo.

Si el resultado de las pruebas no fuera satisfactorio, La Dirección de Obra podrá optar entre su rechazo o la imposición de descuentos por obra defectuosa pero aceptable a juicio de la Sociedad Gestora y se levantará el acta de recepción provisional por triplicado firmada por el representante de la contrata y el Director de Obra.

### 3.3.2. Recepción definitiva.

Una vez recibidas provisionalmente las obras y durante el periodo de garantía de las mismas, que tendrá un plazo mínimo de un año a contar desde la fecha del Acta de Recepción Provisional.

A tales efectos, la contrata establecerá la correspondiente vigilancia de las Instalaciones.

Transcurrido el plazo de garantía y antes de proceder a la Recepción definitiva de las instalaciones, se efectuará una comprobación del correcto funcionamiento de la misma. Se realizarán los mismos ensayos y comprobaciones definidas para la recepción provisional.

Una vez subsanadas, en su caso, las deficiencias observadas se girará visita de inspección a las instalaciones levantándose el Acta de Recepción Definitiva

En Villafranca de los Barros a Marzo de 2.024

Fdo. Ricardo Cabo Alava

Colegiado 1.867

Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
Validación telemática : <http://visado.copitfba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC>



# MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
Validación telemática : <http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC>





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO

SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

| CÓDIGO  | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO    | IMPORTE         |
|---|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|-----------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS - DESMONTAJES</b>            |  |     |          |         |        |           |          |           |                 |
| 01.01   | <b>ud</b><br>Desmontaje y Almacenaje de Transformador de media a baja tensión de 250 KVA. de potencia, e   | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |           |                 |
| 01.02   | <b>ud</b><br>Desmontaje Celda con envolvente metálica para protección de transformadores   | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     | 273,44    | 273,44          |
| 01.03   | <b>ud</b><br>Desmontaje Celda con envolvente metálica para protección de línea de MT   | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     | 147,92    | 147,92          |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS - DESMONTAJES.....</b> |  |     |          |         |        |           |          |           | <b>569,28</b>   |
| <b>CAPÍTULO 02 AMPLIACION CENTRO DE TRANSFORMACION</b>          |  |     |          |         |        |           |          |           |                 |
| 02.01   | <b>ud</b><br>Transformador de media a baja tensión de 630 KVA. de potencia, en baño de aceite, refrigeración natural, para interior, de las siguientes características: tensión primaria 15/20 kV., tensión secundaria 230/400 A., regulación +- 2,5% +- 5%; conexión DYn11; tensión de cortocircuito 4%. Equipado con termómetro de esfera de dos contactos y termostato, puentes de conexión entre módulo de protección y transformador realizado con cables de A.T. 12/20 kV. unipolares de 1x50 mm2. Al., terminales enchufables en ambos extremos y rejilla de protección.  | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     |           |                 |
| 02.02   | <b>ud</b><br>Celda con envolvente metálica CGMCOSMOS-P, fabricada por Ormazabal para protección de transformadores, para corte y aislamiento íntegro, con aparellaje en dieléctrico de gas SF6, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados, los siguientes aparatos y materiales: un interruptor III, con posiciones Conexión - Seccionamiento - Puesta a tierra, (conectado, desconectado, y puesta a tierra), de 12 kV. de tensión nominal, 630A. de intensidad nominal, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 16 kA eficaz y 40 kA en cresta, y capacidad de corte de 630A. y mando manual tipo B; tres portafusibles para cartuchos de 12 kV. según DIN-43625; tres cartuchos fusibles de 12 kV y 63A. según DIN-43625; un seccionador de puesta a tierra sobre los contactos inferiores de los fusibles, de 24 kV. de tensión nominal; tres captosres capacitivos de presencia de tensión de 12 kV.; embarrado para 630A.; pletina de cobre para puesta a tierra de la instalación. Accesorios y pequeño material. Completamente instalado sobre herraje metálico de soporte de celda. | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     | 12.847,38 | 12.847,38       |
| 02.03   | <b>ud</b><br>Celda con envolvente metálica CGMCOSMOS-L Interruptor-seccionador, fabricada por Ormazabal, para corte y aislamiento íntegro, con aparellaje en dieléctrico de gas SF6, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados, los siguientes aparatos y materiales: un interruptor III, con posiciones Conexión - Seccionamiento - Puesta a tierra, (conectado, desconectado, y puesta a tierra), de 12 kV de tensión nominal, 630A. de intensidad nominal, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 16 kA eficaz y 40 kA en cresta, y capacidad de corte de 630A. y mando manual tipo B; tres captosres capacitivos de presencia de tensión de 12 kV.; embarrado para 630A.; pletina de cobre para puesta a tierra de la instalación. Accesorios y pequeño material. Completamente instalado sobre herraje metálico de soporte de celda.   | 1   |          |         |        | 1,00      | 1,00     | 3.877,76  | 3.877,76        |
|   |  |     |          |         |        |           |          |           | <b>6.353,80</b> |

Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
Validación telemática : http://visado.copitfba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC

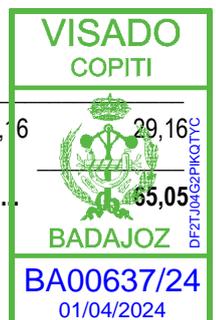




PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
 SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

| CÓDIGO   | RESUMEN  | UDS    | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES    | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|--|--|--------|----------|---------|--------|--------------|----------|--------|------------------|
| <b>02.04</b>   | <b>m</b><br><b>CONDUCTOR RHZ1-OL-12/20 kV 95 mm2 AL</b><br>Suministro e instalación de cable MT 12/20 kV de tipo RHZ1-OL de sección 95 mm2 en Aluminio para realización de RSMT y Puentes de Transformador.<br>Puentes   | 1      | 9,00     |         |        |              | 9,00     | 117,50 | 1.057,50         |
| <b>02.05</b>   | <b>ud</b><br><b>CONJ. TERMIN. ENCHU. APANTALL. 12/20 kV</b><br>Suministro e instalación de conjunto de terminales enchufable apantallada premoldeado de caucho EPDM que garantiza el sellado, el aislamiento eléctrico y la conexión entre el cable y la cabina o el transformador, para una sección de conductor de 95 mm2.<br>Celda de Línea<br>Celda de Trafo | 1<br>1 |          |         |        | 1,00<br>1,00 |          |        |                  |
| <b>02.06</b>   | <b>ud</b><br><b>CONJ. TERMIN. INTERIOR TERMORR 12/20 kV</b><br>Conjunto de Terminación termorretráctil de interior para cable seco de media tensión con armadura de hilos o fleje de aluminio de sección 95 mm2.   | 1      |          |         |        | 1,00         | 2,00     | 405,00 | 810,00           |
| <b>02.07</b>   | <b>m.</b><br><b>LÍN.PUENTES BT 5(1x240)+5x1x240 Al.</b><br>Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de aluminio 5x(1x240)+5x1x240 mm2 con aislamiento tipo Rz1-K-0,6/1 kV, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.<br>Puentes e interconexión de cuadros  | 1      | 10,00    |         |        | 10,00        | 1,00     | 480,00 | 480,00           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 02 AMPLIACION CENTRO DE TRANSFORMACION .....</b> |  |        |          |         |        |              |          |        | <b>26.576,74</b> |
| <b>CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD</b>                               |  |        |          |         |        |              |          |        |                  |
| <b>SUBCAPÍTULO 03.01 SEÑALIZACION</b>                              |  |        |          |         |        |              |          |        |                  |
| <b>03.01.01</b>  | <b>Ud</b><br><b>CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE</b><br>Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.   | 1      |          |         |        | 1,00         |          |        |                  |
| <b>03.01.02</b>  | <b>Ud</b><br><b>CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO</b><br>Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m.incluso colocación y desmontado.  | 1      |          |         |        | 1,00         |          |        |                  |
| <b>03.01.03</b>  | <b>Ud</b><br><b>CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS</b><br>Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. incluso colocación y desmontado.   | 1      |          |         |        | 1,00         |          |        |                  |
| <b>03.01.04</b>  | <b>Ud</b><br><b>CARTEL COMBINADO 100X70 CM.</b><br>Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. incluso colocación y desmontado.   | 1      |          |         |        | 1,00         |          |        |                  |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 SEÑALIZACION .....</b>                  |  |        |          |         |        |              |          |        | <b>55,05</b>     |

Documento visado electrónicamente con número BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
 Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
 SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

| CÓDIGO   | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE       |
|--|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 03.02 VALLADOS Y ACOTAMIENTOS</b>             |   |     |          |         |        |           |          |        |               |
| 03.02.01   | <b>Ud</b><br>VALLA CONTENCIÓN PEATONES<br>Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)               | 4   |          |         |        | 4,00      |          |        |               |
|  |   |     |          |         |        |           | 4,00     | 2,37   | 9,48          |
| 03.02.02   | <b>MI</b><br>CINTA DE BALIZAMIENTO R/B<br>MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.                                    | 50  |          |         |        | 50,00     |          |        |               |
|  |   |     |          |         |        |           | 50,00    | 1,84   | 92,00         |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 VALLADOS Y ACOTAMIENTOS.....</b>  |   |     |          |         |        |           |          |        | <b>101,48</b> |
| <b>SUBCAPÍTULO 03.03 PROTECCIONES PERSONALES</b>             |   |     |          |         |        |           |          |        |               |
| 03.03.01   | <b>Ud</b><br>CASCO DE SEGURIDAD<br>Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.   |     |          |         |        |           | 2,00     | 1,87   | 3,74          |
| 03.03.02   | <b>Ud</b><br>PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT.<br>Ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE |     |          |         |        |           | 2,00     | 35,03  | 70,06         |
| 03.03.03   | <b>Ud</b><br>MONO DE TRABAJO<br>Ud. Mono de trabajo, homologado CE.   |     |          |         |        |           | 2,00     | 12,77  | 25,54         |
| 03.03.04   | <b>Ud</b><br>PETO REFLECTANTE BUT./AMAR<br>Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.   |     |          |         |        |           | 2,00     | 19,50  | 39,00         |
| 03.03.05   | <b>Ud</b><br>FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS<br>Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.   |     |          |         |        |           | 2,00     | 34,46  | 68,92         |
| 03.03.06   | <b>Ud</b><br>CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS<br>Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.   |     |          |         |        |           | 2,00     | 22,75  | 45,50         |
| 03.03.07   | <b>Ud</b><br>PAR BOTAS AISLANTES<br>Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.   |     |          |         |        |           | 2,00     | 25,24  | 50,48         |
| 03.03.08   | <b>Ud</b><br>PAR RODILLERAS DE CAUCHO<br>Ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.   |     |          |         |        |           | 2,00     | 16,98  | 33,96         |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 PROTECCIONES PERSONALES .....</b> |   |     |          |         |        |           |          |        | <b>337,20</b> |

Documento visado electrónicamente con número BA00637/24. Cód. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
 Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC





PROYECTO DE MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT INSTITUTO  
 SITO EN CALLE VIRGILIO GUTIÉRREZ S/N DE RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

| CÓDIGO                                | RESUMEN  | UDS                                 | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|---------------------------------------|--|-------------------------------------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------------|
| <b>03.04.04</b>                       | <b>UD</b>  | <b>SEG. Y SALUD NIVEL BAJO</b>      |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                       | UD. Ejecución del Plan de Seguridad y Salud o estudio básico, con un nivel de exigencia bajo, previa aprobación por parte de la dirección facultativa del mencionado Plan o Estudio Básico, incluyendo en principio: instalaciones provisionales de obra y señalizaciones, protecciones personales, protecciones colectivas; todo ello cumpliendo la reglamentación vigente.   |                                     |          |         |        |           | 1,00     | 257,50 | 257,50           |
|                                       | <b>TOTAL CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD .....</b>   |                                     |          |         |        |           |          |        | <b>761,23</b>    |
| <b>CAPÍTULO 04 CONTROL DE CALIDAD</b> |  |                                     |          |         |        |           |          |        |                  |
| <b>04.01</b>                          | <b>Ud</b>  | <b>PRUEBA SERV. INST. ELÉCTRICA</b> |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                       | Ud. Prueba de servicio de la instalación eléctrica consistente en: 1) CENTRO DE TRANSFORMACIÓN: Verificación de certificaciones de prueba de calidad de aparellaje, aisladores, transformadores, etc; Medida de puesta a tierra de la instalación, según MIE-RAT 13; Comprobación de funcionamiento de interruptores, seccionadores, e instalaciones de seguridad; Inspección de la canalización de la línea de acometida en alta; Inspección de la canalización de la línea de acometida en alta.(Aislamientos, pasamuros, separación entre fases, separación fase tierra); Medida de tensión de salida entre fases y fase-neutro. 2) BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO: Comprobación de las instalaciones de acometida de acuerdo al R.E.B.T (interruptor y cuadro general); Medida de resistencia de puesta a tierra (por unidad en cuadro o báculo), según UNE 20.098; Medida de tensión en cuadro secundario o cuadro general entre fase y fases-neutro (por cuadro); comprobación del equilibrado de fases; Verificación de tiempo de disparo y sensibilidad de interruptores diferenciales (por interruptor) UNE 20-383-85; Verificación de interruptores de protección (por interruptor); Determinación de caída de tensión (por circuito) REBT MIBT 017; Medida de aislamiento entre conductores activos y tierra, según MIBT 017, por circuito; Medida del factor de potencia a la entrada de cuadro (por circuito); Funcionamiento total de la instalación en carga con comprobación del calentamiento en los cuadros y líneas; 3) OTRAS COMPROBACIONES: Medida de la resistencia del aislamiento; comprobación de la continuidad del circuito de protección; medición de niveles de iluminación. Por último se comprobará la inexistencia de manchas de humedad en los aseos y locales anexos del edificio. | 1                                   |          |         |        |           | 1,00     |        |                  |
|                                       | <b>TOTAL CAPÍTULO 04 CONTROL DE CALIDAD .....</b>  |                                     |          |         |        |           | 1,00     | 931,12 | 931,12           |
|                                       | <b>TOTAL .....</b>   |                                     |          |         |        |           |          |        | <b>28.838,33</b> |

Documento visado electrónicamente con número: BA00637/24. Cod. Validación: DF2TJ04G2PIKQTYC  
 Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=DF2TJ04G2PIKQTYC

